

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 28, 2000
Application Number: Patent Application No. 2000-403395
Applicant(s): Ricoh Company, Ltd.

November 30, 2001

Commissioner,

Patent Office

Kouzou OIKAWA

Cert. No. 2001-3105697

[Document Name] Patent Application
[Reference No.] 0004864
[Filing Date] December 28, 2000
[Addressee] Commissioner of Patent Office
[International Class] G03G 15/16
[Title of Invention] IMAGE FORMING APPARATUS
[Number of Claims] 20
[Inventor]
 [Address] c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome
 Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
 [Name] Hidetoshi YANO
[Inventor]
 [Address] c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome
 Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
 [Name] Aino NOGUCHI
[Inventor]
 [Address] c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome
 Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
 [Name] Hiromitsu TAKAGAKI
[Inventor]
 [Address] c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome
 Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
 [Name] Kiyoshi TANIKAWA
[Inventor]
 [Address] c/o Ricoh Company, Ltd., 3-6, 1-chome
 Nakamagome, Ota-ku, Tokyo, Japan
 [Name] Chiaki TANAKA
[Applicant]
 [Identification No.] 000006747
 [Name] Ricoh Company, Ltd.
[Agent]
 [Identification No.] 100080469
 [Patent Attorney]
 [Name] Norio HOSHINO

[Fee]

[Prepayment Register No.] 004651

[Amount] ¥21,000.-

[Filed document]

[Item] Specification 1

[Item] Drawings 1

[Item] Abstract 1

[General Power of Attorney No.] 9809445

[Proof Necessary/Unnecessary] Necessary

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-403395

出 願 人

Applicant(s):

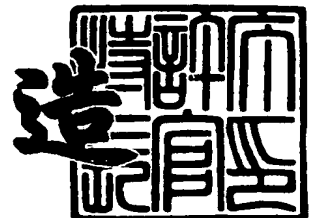
株式会社リコー



2001年11月30日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3105697

【書類名】 特許願

【整理番号】 0004864

【提出日】 平成12年12月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/16

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 20

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 矢野 英俊

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 野口 愛乃

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 高垣 博光

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 谷川 清

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 田中 千秋

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

 【識別番号】 100080469

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 星野 則夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004651

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809445

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 像担持体と、該像担持体を帯電する帯電装置と、帯電された像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該静電潜像をトナー像として可視像化する現像装置と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、トナー像の転写が行われる転写位置を通過した像担持体表面に付着しているトナーを除去するクリーニング装置とを有する画像形成装置において、

像担持体表面に付着した放電生成物を吸着する極性吸着剤を担持し、かつ像担持体表面に接触する吸着剤担持体を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記極性吸着剤は、吸着剤担持体に固着されている請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 前記吸着剤担持体は、極性吸着剤が固着された弾性体を有し、該弾性体が像担持体表面に接触する請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記吸着剤担持体は、弾性体と、該弾性体に取り付けられた表層とを有し、該表層に前記極性吸着剤が固着され、当該表層が像担持体表面に接触する請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記吸着剤担持体は、極性吸着剤が固着された繊維より成るブラシを有し、該ブラシが像担持体表面に接触する請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 6】 前記吸着剤担持体は、複数の支持部材に巻き掛けられた無端ベルト状に構成され、該無端ベルト状の吸着剤担持体の表面に極性吸着剤が固着され、かつ該吸着剤担持体の表面が像担持体表面に接触する請求項 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】 前記吸着剤担持体は、像担持体表面に接触しながら回転する回転体として構成されている請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 8】 前記吸着剤担持体は、粉体状の極性吸着剤を担持して該極性吸着剤を像担持体表面に付着させるように構成された請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】 前記吸着剤担持体は、粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転する弾性体を有している請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 10】 前記吸着剤担持体は、弾性体と、該弾性体に取り付けられた表層とを有し、該表層が粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転する請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記吸着剤担持体は、粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転するブラシを有している請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記吸着剤担持体は、複数の支持部材に巻き掛けられて回転する無端ベルト状に構成され、該吸着剤担持体が粉体状の極性吸着剤を担持して、像担持体表面に接触しながら回転する請求項 8 に記載の画像形成装置。

【請求項 13】 前記吸着剤担持体は、像担持体に従動して回転する請求項 7 及び 9 乃至 12 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 14】 前記吸着剤担持体の表面線速と、像担持体の表面線速が互いに相違している請求項 13 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】 前記吸着剤担持体は、像担持体表面の移動方向に関し、前記クリーニング装置のクリーニング部材が像担持体表面に当接した位置よりも下流側であって、前記潜像形成手段による像担持体への潜像書き込み位置よりも上流側の像担持体部分に接触している請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 16】 前記吸着剤担持体は、像担持体表面の移動方向に関し、前記帯電装置による像担持体への帯電領域よりも下流側であって、前記潜像形成手段による像担持体への潜像書き込み位置よりも上流側の像担持体部分に接触している請求項 1 乃至 14 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 17】 前記極性吸着剤は、ゼオライト、シリカアルミナ系吸着剤、シリカゲル、アルミナゲル、活性アルミナ、活性白土のうちの少なくとも 1 つより成る請求項 1 乃至 16 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 18】 前記極性吸着剤はゼオライトより成り、該ゼオライトの分

子構造の酸素環が6員環以上である請求項1乃至16のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項19】 前記極性吸着剤はゼオライトより成り、該ゼオライトの分子構造の酸素環が8員環以上である請求項1乃至16のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項20】 前記像担持体がアモルファスシリコン感光体より成る請求項1乃至19のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、像担持体と、該像担持体を帯電する帯電装置と、帯電された像担持体に静電潜像を形成する潜像形成手段と、該静電潜像をトナー像として可視像化する現像装置と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、トナー像の転写が行われる転写位置を通過した像担持体表面に付着しているトナーを除去するクリーニング装置とを有する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

複写機、ファクシミリ、プリンタ或いはこれらの少なくとも2つの機能を備えた複合機などとして構成される上記形式の画像形成装置は従来より周知である。かかる画像形成装置の像担持体表面には、クリーニング装置のクリーニング部材が当接しているので、像担持体表面は経時的に摩耗し、その摩耗が早期に促進されると、像担持体の寿命が縮められる。像担持体の長寿命化を達成するには、その摩耗量をできるだけ少なく抑えることが望ましい。像担持体表面の摩耗量を抑えるには、次の構成を採用することが考えられる。

【0003】

①像担持体表面に対するクリーニング部材の当接圧を可能な限り低くして、像担持体表面の摩耗量を少なくする。

②クリーニング部材に対する像担持体表面の摩擦係数を下げ、像担持体表面の摩耗量を少なくする。

③像担持体表面の硬度を高め、クリーニング部材による像担持体表面の摩耗量を少なくする。

【0004】

上述の方法は、いずれも像担持体の摩耗量を少なくすることにより、像担持体の寿命を伸ばすものである。ところが、かかる構成を採用すると、像担持体表面に多量の放電生成物が付着し、これによって像担持体上に異常画像が発生するおそれがある。すなわち、像担持体のまわりには、作動時に放電を伴う帯電装置が設けられており、この放電により窒素酸化物が発生し、これが空気中の物質と結合して硝酸化合物が生成され、これが放電生成物として像担持体表面に付着する。かかる放電生成物が、高湿時に空気中の水分を吸収して像担持体表面の抵抗を低下させ、これによって像担持体上に異常画像が発生するのである。

【0005】

上記不具合は、像担持体表面に圧接するクリーニング部材によって、放電生成物と共に像担持体表面を比較的多量に削り取るように構成すれば発生しない。ところが、前述のように像担持体の寿命を伸ばすために、像担持体表面の摩耗量が少なくなるように構成すると、クリーニング部材によって、像担持体表面に付着した放電生成物を除去することができなくなり、或いはその除去効果が低下するため、上述の異常画像が発生する。このように、像担持体の寿命を伸ばすには、像担持体表面の摩耗量が少なくなるように構成することが有効であるが、このようにすると、像担持体表面に放電生成物が付着し、異常画像が発生する欠点を免れないのである。

【0006】

そこで、像担持体の寿命低下を抑えつつ、像担持体表面に付着した放電生成物を除去するための構成が従来より各種提案されている。例えば、像担持体表面に水を塗布する水塗布部材と、像担持体表面から水を除去する水除去部材とを有する放電生成物除去装置がその一例である（特開昭60-49352号公報参照）。この放電生成物除去装置は、像担持体表面に生成された放電生成物が水に溶ける性質を利用したもので、放電生成物を比較的效果的に除去できる利点を有している。

【0007】

ところが、像担持体表面は一般に疎水性を有しているので、かかる像担持体表面に水を塗布すると、その水は、像担持体表面の疎水性によって、まばらな水滴となって像担持体表面に付着する。従って、像担持体表面に水を塗布したとき、放電生成物はその水に溶け込んだとしても、放電生成物を含んだ水溶液が水滴となって像担持体表面にまばらな状態で付着する。このような水滴が拭き取られるのであるが、その拭き取り時に、像担持体表面の水滴はまばらな状態で存在するので、水滴の付着している像担持体表面部分と、水滴の存在しない像担持体表面部分とで、放電生成物の除去効果に相違が生じ、拭き取り後の像担持体表面の特性が不均一となるおそれがある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した新規な認識に基づきなされたものであり、その目的とするところは、像担持体の寿命を伸ばすように構成したときも、従来の提案に係る構成の欠点を回避しつつ、放電生成物に基因する異常画像の発生を効果的に防止できる冒頭に記載した形式の画像形成装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、冒頭に記載した形式の画像形成装置において、像担持体表面に付着した放電生成物を吸着する極性吸着剤を担持し、かつ像担持体表面に接触する吸着剤担持体を設けたことを特徴とする画像形成装置を提案する（請求項1）。

【0010】

その際、前記極性吸着剤は、吸着剤担持体に固着されていると有利である（請求項2）。

【0011】

また、上記請求項2に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、極性吸着剤が固着された弾性体を有し、該弾性体が像担持体表面に接触するように構成されていると有利である（請求項3）。

【 0 0 1 2 】

さらに、上記請求項 2 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、弾性体と、該弾性体に取り付けられた表層とを有し、該表層に前記極性吸着剤が固着され、当該表層が像担持体表面に接触するように構成されていると有利である（請求項 4）。

【 0 0 1 3 】

また、上記請求項 2 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、極性吸着剤が固着された繊維より成るブラシを有し、該ブラシが像担持体表面に接触するように構成されていると有利である（請求項 5）。

【 0 0 1 4 】

さらに、上記請求項 2 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、複数の支持部材に巻き掛けられた無端ベルト状に構成され、該無端ベルト状の吸着剤担持体の表面に極性吸着剤が固着され、かつ該吸着剤担持体の表面が像担持体表面に接触するように構成されていると有利である（請求項 6）。

【 0 0 1 5 】

また、上記請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、像担持体表面に接触しながら回転する回転体として構成されていると有利である（請求項 7）。

【 0 0 1 6 】

さらに、上記請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、粉体状の極性吸着剤を担持して該極性吸着剤を像担持体上に供給するように構成されていると有利である（請求項 8）。

【 0 0 1 7 】

また、上記請求項 8 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転する弾性体を有していると有利である（請求項 9）。

【 0 0 1 8 】

さらに、上記請求項 8 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、弾性体と、該弾性体に取り付けられた表層とを有し、該表層が粉体状の極性吸着

剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転するように構成されていると有利である（請求項 1 0）。

【 0 0 1 9 】

また、上記請求項 8 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転するブラシを有していると有利である（請求項 1 1）。

【 0 0 2 0 】

さらに、上記請求項 8 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、複数の支持部材に巻き掛けられて回転する無端ベルト状に構成され、該吸着剤担持体が粉体状の極性吸着剤を担持して、像担持体表面に接触しながら回転するように構成されていると有利である（請求項 1 2）。

【 0 0 2 1 】

さらに、上記請求項 7 及び 9 乃至 1 2 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、像担持体に従動して回転するように構成されていると有利である（請求項 1 3）。

【 0 0 2 2 】

また、上記請求項 1 3 に記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体の表面線速と、像担持体の表面線速が互いに相違していると有利である（請求項 1 4）。

【 0 0 2 3 】

さらに、上記請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、像担持体表面の移動方向に関し、前記クリーニング装置のクリーニング部材が像担持体表面に当接した位置よりも下流側であって、前記潜像形成手段による像担持体への潜像書き込み位置よりも上流側の像担持体部分に接触していると有利である（請求項 1 5）。

【 0 0 2 4 】

また、上記請求項 1 乃至 1 4 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記吸着剤担持体は、像担持体表面の移動方向に関し、前記帯電装置による像担持体への帯電領域よりも下流側であって、前記潜像形成手段による像担持体への潜像

書き込み位置よりも上流側の像担持体部分に接触していると有利である（請求項 1 6）。

【0 0 2 5】

さらに、上記請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記極性吸着剤は、ゼオライト、シリカアルミナ系吸着剤、シリカゲル、アルミナゲル、活性アルミナ、活性白土のうちの少なくとも 1 つより成ると有利である（請求項 1 7）。

【0 0 2 6】

また、上記請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記極性吸着剤はゼオライトより成り、該ゼオライトの分子構造の酸素環が 6 員環以上であると有利である（請求項 1 8）。

【0 0 2 7】

さらに、上記請求項 1 乃至 1 6 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記極性吸着剤はゼオライトより成り、該ゼオライトの分子構造の酸素環が 8 員環以上であると有利である（請求項 1 9）。

【0 0 2 8】

また、上記請求項 1 乃至 1 9 のいずれかに記載の画像形成装置において、前記像担持体がアモルファスシリコン感光体より成ると有利である（請求項 2 0）。

【0 0 2 9】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態例を図面に従って説明し、併せて像担持体表面の摩耗と、その表面に付着する放電生成物との関係、及びこれにより生じる従来の不具合を図面に即してより具体的に明らかにする。先ず、本発明を適用できる画像形成装置のいくつかの例を、図 1 乃至図 3 を参照して説明する。

【0 0 3 0】

図 1 は画像形成装置の一例を示す部分断面概略図である。ここに示した画像形成装置は、その本体内に設けられたドラム状の感光体として構成された像担持体 1 を有し、画像形成動作の開始に伴って、像担持体 1 は図 1 における時計方向（矢印 A 方向）に回転駆動される。このとき像担持体表面には除電ランプ 2 からの

光が照射されて該像担持体表面が除電作用を受け、その表面電位が初期化される。一方、帯電装置の一例である帯電チャージャ 3 のチャージワイヤ 4 には帯電電圧が印加され、これにより生じる放電によって、初期化された像担持体表面が所定の極性、例えば - 9 0 0 V に一様に帯電される。

【 0 0 3 1 】

ドラム状の感光体に代え、複数のローラに巻き掛けられて走行駆動されるベルト状の感光体より成る像担持体、或いは誘電体より成る像担持体などを用いることもできるが、いずれの場合も、像担持体はその表面が移動するように支持される。

【 0 0 3 2 】

上述のようにして帯電された像担持体表面には、潜像形成手段の一例であるレーザー書き込み装置 5 から出射する光変調されたレーザー光 L が照射され、これによって像担持体表面に画信号に対応した静電潜像が形成される。レーザー光を照射された像担持体表面の電位は、例えば - 1 5 0 V となり、ここが静電潜像、すなわち画像部となり、レーザー光の照射されない像担持体表面部分の電位はほぼ - 9 0 0 V に維持され、ここが地肌部となる。

【 0 0 3 3 】

静電潜像は、これが現像装置 6 を通るとき、トナー像として可視像化される。ここに一例として示した現像装置 6 は、トナーとキャリアを有する粉体状の二成分系現像剤 D とを収容した現像ケース 7 と、像担持体 1 に対向配置されて回転する現像ローラ 8 と、回転しながら現像剤 D を攪拌するスクリュウ 9、10 とを有している。トナーは、キャリアとの摩擦によって所定の極性、図の例ではマイナス極性に帯電され、かかるトナーを含む現像剤 D は現像ローラ 8 の周面に担持されて搬送され、現像ローラ 8 と像担持体 1 との間の現像領域に運ばれる。このとき、現像ローラ 8 には、所定の現像バイアス（例えば - 6 0 0 V の電圧）が印加され、これによって現像領域に運ばれて磁気ブラシ状となった現像剤中のトナーが像担持体 1 に形成された静電潜像、すなわち画像部に静電的に移行し、その静電潜像がトナー像として可視像化される。キャリアを含まない粉体状の一成分系の現像剤や、液状の現像剤などを用いる現像装置を採用することもできる。

【 0 0 3 4 】

また、像担持体 1 には、転写装置の一例である転写ローラ 1 1 が対置され、この転写ローラ 1 1 は像担持体表面に当接しながら図 1 における反時計方向に回転駆動される。かかる転写ローラ 1 1 と、像担持体 1 との間に、図示していない給紙部から給送され、レジストローラ対 1 2 の回転により所定のタイミングで矢印 B 方向に送り出された転写材 P が通過する。このとき転写ローラ 1 1 には、像担持体上のトナー像のトナーと逆極性、本例ではプラスの転写電圧が印加され、例えば $10\mu\text{A}$ の電流が供給されている。これにより像担持体表面に形成されたトナー像に整合できるタイミングで送り出された転写材 P 上に、そのトナー像が転写される。

【 0 0 3 5 】

転写ローラ 1 1 と像担持体 1 の間を通った転写材 P は、分離爪 1 3 により像担持体 1 から分離されて図示していない定着装置を通過し、このとき、熱と圧力の作用によって、転写されたトナー像が転写材上に定着される。次いでこの転写材 P は画像形成装置本体外に排出される。転写材 P としては、例えば紙、樹脂シート又は樹脂フィルムなどが用いられる。また転写ローラ 1 1 に代えて、例えば転写チャージャ、転写ブラシ又は転写ブレードなどの転写装置を用いることもできる。

【 0 0 3 6 】

上述のようにトナー像の転写が行われる転写位置を通過した像担持体表面に付着しているトナーは、クリーニング装置 1 4 により除去される。ここに一例として示したクリーニング装置 1 4 は、クリーニングケース 1 6 と、そのケース 1 6 に基端部が支持され、先端部が像担持体表面に圧接したゴムなどの弾性体より成るクリーニングブレード 1 7 と、トナー排出スクリュウ 1 8 とを有し、そのクリーニングブレード 1 7 によって像担持体上のトナーが掻き取り除去される。除去されたトナーは、回転するトナー排出スクリュウ 1 8 によってクリーニングケース外に排出される。このようにして、転写材に転写されずに像担持体表面に残された転写残トナーが像担持体表面から除去される。クリーニングブレード 1 7 は、像担持体表面に当接して、その表面に付着したトナーを除去するクリーニング

部材の一例を構成している。

【 0 0 3 7 】

図 1 に符号 1 9 で示したものは極性吸着剤を担持した吸着剤担持体であるが、これについては後に詳しく説明する。

【 0 0 3 8 】

図 1 に示した画像形成装置においては、像担持体の表面を帯電する帯電装置として帯電チャージャ 3 が用いられているが、これ以外の帯電装置を用いてもよく、例えば、帯電ローラ、帯電ブレード、又は帯電ブラシなどから成る帯電装置を用いることもできる。図 2 に示す画像形成装置においては、帯電装置が、像担持体表面に当接し、又は微小間隔をあけて対置された帯電ローラ 2 0 より成り、この帯電ローラ 2 0 に直流電圧、又は交流電圧に直流電圧を重ねた帯電電圧が印加され、これにより生じる放電によって像担持体表面が、例えばほぼ -900 V に帯電される。

【 0 0 3 9 】

また、クリーニング装置のクリーニング部材としても、クリーニングブレード以外の部材を適宜採用でき、例えば、図 2 に示すように、像担持体表面に当接しながら回転するクリーニングブラシ 2 1 として構成されたクリーニング部材を用いることもできる。さらに、図 3 に示すように、回転駆動される剤担持ローラ 3 5 の周面に、磁性キャリアとトナーを混合して成るクリーニング剤 C より成るクリーニング部材を磁力によって担持し、そのクリーニング剤 C を像担持体表面に摺接させて転写残トナーを除去するクリーニング装置 1 4 を用い、或いは上述した各種クリーニング部材を併用したクリーニング装置などを用いることもできる。

【 0 0 4 0 】

図 2 及び図 3 に示した画像形成装置は、その上述した構成と、これに直接関連する構成以外は、図 1 に示した画像形成装置と異なるところはない。

【 0 0 4 1 】

以上説明した画像形成装置は、その共通する構成として、像担持体と、該像担持体を帯電する帯電装置と、帯電された像担持体に静電潜像を形成する潜像形成

手段と、該静電潜像をトナー像として可視像化する現像装置と、該トナー像を転写材に転写する転写装置と、トナー像の転写が行われる転写位置を通過した像担持体表面に付着しているトナーを除去するクリーニング装置とを具備する。図示した例では、潜像形成手段は、帯電された像担持体表面を露光してその表面に静電潜像を形成するように構成されているが、この形式以外の潜像形成手段を採用することもできる。

【 0 0 4 2 】

ここで、図 1 乃至図 3 に示した画像形成装置の像担持体表面には、クリーニング装置 1 4 のクリーニング部材が当接しているので、その表面が経時的に摩耗し、その摩耗が進むと、像担持体表面の帯電電位が低くなり、地肌部にトナーが付着する地汚れが著しくなる。像担持体まわりに配置されたプロセスユニットなどの構成によっても異なるが、像担持体 1 の感光層の膜厚が約 3 0 % 削れると、地汚れの発生が顕著となる。像担持体のベース上に積層された感光層の厚みが例えば 3 0 μm であるとしたとき、その削れ量が例えば約 1 0 μm となると、地汚れが著しく発生するようになる。かかる像担持体は新たな像担持体と交換する必要がある。

【 0 0 4 3 】

上述したところから判るように、像担持体の寿命を伸ばすには、その表面の感光層の経時的な摩耗ができるだけ少なくなるようにすればよく、従って、像担持体表面の摩耗量ができるだけ少なくなるように構成することが好ましい。例えば、先にも説明したように、像担持体表面に対するクリーニング部材の当接圧を下げるのである。図 4 は、図 1 に示したクリーニングブレード 1 7 が像担持体表面に当接する線圧 (g/cm) を横軸にとり、縦軸に像担持体表面の摩耗量 (μm) をとったグラフである。同図の実線 E, F は、図 1 に示した画像形成装置において、直径 3 0 mm のドラム状の像担持体 1 を用いると共に、その表面線速を 1 1 4 mm/sec に設定し、A 4 サイズの転写材 P を、その長辺が転写材の移動方向に対して直交する向きとなる横向きで搬送し、かかる転写材 P を、1 0 万枚連続的に転写ローラ 1 1 と像担持体 1 の間に通紙したときの像担持体表面の摩耗量と像担持体表面に対するクリーニングブレード 1 7 の線圧の関係を示している。実線 E

は、実線Fよりも表面硬度の高い像担持体を用いたときの結果である。

【0044】

図4から判るように、クリーニングブレードの線圧を低くすればする程、像担持体表面の摩耗量を少なくすることができるが、図4に示した例では、その線圧が10 g/cmより低くなると、転写残トナーがクリーニングブレード17を通過してしまう量が増え、所謂クリーニング不良が発生する。従って、クリーニングブレード17の線圧を10 g/cm以上の範囲内のできるだけ小さな値に設定し、像担持体表面の摩耗を抑え、かつクリーニング不良の発生を防止することが好ましい。

【0045】

図5の実線Gは、クリーニング部材として図2に示したクリーニングブラシ21を用いたとき、像担持体表面に対するクリーニングブラシ21の押圧力(g/mm)と、像担持体表面の摩耗量の一例を示している。この場合もクリーニングブラシ21の押圧力が小さい程、像担持体表面の摩耗量は少なくなるが、その押圧力が2 g/mmよりも弱くなると、像担持体表面のクリーニング不良が発生するので、その押圧力を2 g/mm以上の範囲のできるだけ小さな値に設定することにより、像担持体表面の摩耗を抑え、かつ像担持体表面のクリーニング不良の発生を防止することができる。

【0046】

また、図3に示した画像形成装置のように、クリーニング部材としてクリーニング剤Cを用いたときも、像担持体表面に対するクリーニング剤の圧接力を適宜設定することによって、クリーニング不良の発生を防止しつつ、像担持体1の寿命を伸ばすことが可能となる。一般に、クリーニング部材としてクリーニング剤Cを用いた場合には、クリーニングブレードやクリーニングブラシを用いた場合に比べ、像担持体表面の摩耗量は極端に少なくなる。

【0047】

上述のように、像担持体表面に対するクリーニング部材の当接圧を可能な限り弱くすることにより、像担持体の寿命を伸ばすことができる。また表面硬度の高い像担持体、例えばアモルファスシリコン感光体などを用い、或いは像担持体表

面の摩擦係数を下げることによっても、像担持体表面の摩耗をさらに抑えることができる。

【 0 0 4 8 】

上述したいずれかの構成、又はこれらを適宜組み合せた構成を採用することにより、像担持体の寿命を伸ばすことができ、そのいずれの対策も、像担持体表面の摩耗量を少なくすることにある。従って、かかる構成を採用した場合、従来の画像形成装置においては、像担持体表面に付着する放電生成物も削られなくなり、或いはその削り量が少なくなつて、現像後の像担持体表面に異常画像が発生するおそれを免れなかった。放電生成物の発生と、これらに関連する不具合を、図示した画像形成装置に即して説明すると以下のとおりである。

【 0 0 4 9 】

前述のように、図 1 に示した帯電チャージャ 3 は、そのチャージワイヤ 4 に所定の帯電電圧が印加され、このときの放電によって像担持体表面を帯電させるものであるが、その放電時にオゾンや窒素酸化物 (NO_x) が発生し、その窒素酸化物が空気中の物質などと結合して硝酸アンモニウムなどの硝酸化合物が生成され、これが放電生成物として像担持体表面に付着する。画像形成動作を終了して、像担持体 1 が停止した時、帯電チャージャに対向する像担持体表面部分に放電生成物が多量に付着する。図 2 に示した画像形成装置においては、帯電装置として帯電ローラ 20 が用いられているが、この場合も窒素酸化物が発生し、硝酸化合物が放電生成物として像担持体表面に付着する。帯電ブラシや帯電ブレードなどから成る帯電装置を用いたときも同様である。

【 0 0 5 0 】

上述のようにして、像担持体表面に付着した硝酸化合物より成る放電生成物は、水溶性であるため、空気中の水分を吸収してその抵抗値を低下させる。従ってかかる放電生成物が、像担持体表面の画像部と地肌部にまたがって多量に付着したとき、これを放置したとすれば、特に高温時に異常画像が発生する。

【 0 0 5 1 】

図 6 及び図 7 は、これを説明する図であり、これらのグラフの横軸は像担持体表面の位置を示し、縦軸は像担持体表面の電位 (V) を示している。像担持体表

面に放電生成物が付着していないときは、図 7 に示すように、レーザ光の照射されない地肌部の表面電位はほぼ -900 V となり、レーザ光が照射された画像部の表面電位はほぼ -150 V となる。現像ローラ 8 に印加される現像バイアスは -600 V である。図 7 に示したように、像担持体上の地肌部及び画像部の表面電位と、現像バイアスとの電位差によって、マイナス極性に帯電したトナーが地肌部に付着せずに画像部の方に静電的に付着する。

【 0 0 5 2 】

これに対し、画像部と地肌部にまたがって像担持体表面に放電生成物が付着したときの像担持体の表面電位を図 6 に実線で示す。図 6 の破線は、放電生成物が付着しないときの電位、すなわち図 7 に示した電位の状態を示している。像担持体表面に放電生成物が付着すると、その表面の抵抗値が低下するので、図 6 の実線のように、地肌部の電荷が画像部の方に流れ、画像部の電位の絶対値が高くなる。このため、画像部の表面電位と現像バイアスとの差が小さくなり、現像後の画像部のトナー像濃度が低くなり、或いは所定のトナー像が形成されなくなる。このような異常画像は、画像ぼけ或いは画像流れ、ないしは白抜けなどとも称せられている。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、従来の画像形成装置において、直径 30 mm の表面硬度の高い像担持体 1 を、表面線速 114 mm/sec で回転駆動し、A4 サイズの転写材 P を 10 万枚通紙したときの像担持体表面の摩耗量と、画像流れの発生の関係を示している。実線 H は、クリーニング部材としてクリーニングブレード（図 1 参照）を用い、その像担持体表面に対する線圧を 10 g/cm に設定したとき、また実線 I は、クリーニング部材としてクリーニングブラシ（図 2 参照）を用い、その像担持体表面に対する押圧力を 2 g/mm に設定したときの結果を示している。図 8 中の一点鎖線の下側が画像流れ発生領域で、上側が非発生領域である。図 8 から判るように、従来の画像形成装置においては、像担持体表面の摩耗量が少なくなるように、像担持体表面に対するクリーニング部材の線圧を 10 g/cm 又は 2 g/mm と小さくすると、像担持体表面に画像流れが発生する。

【 0 0 5 4 】

また、像担持体表面が、クリーニング部材により均一に削られれば、これと一緒に放電生成物も除去されるので、基本的には、像担持体表面に異常画像が発生することはないと考えられる。これに対し、図 8 に示した例では、像担持体表面が或る程度削れたときも、異常画像が発生している。その理由は次のように考えられる。

【 0 0 5 5 】

図 1 に示したクリーニングブレード 1 7 は、像担持体表面に圧接して、その表面に付着したトナーを掻き取り除去するが、このクリーニングブレード 1 7 は、像担持体の回転時に、図 9 に実線と一点鎖線で示すように振動する所謂スティックスリップを起こす。その際、クリーニングブレード 1 7 が実線で示す姿勢にあるときは、像担持体表面は、そのクリーニングブレード 1 7 により削られないか、その削り量は極めて少ない。これに対しクリーニングブレード 1 7 が鎖線で示すように変形したとき、像担持体表面が比較的多量に削られる。このようにして、像担持体表面には、その周方向において、比較的多量に削られる部分とそうでない部分とがランダムに発生する。また、クリーニングブレード 1 7 の像担持体に対する圧接力は、クリーニングブレード 1 7 の長手方向においてもばらつくのが普通であり、これによっても像担持体表面の削られ量がばらつく。これは、クリーニング部材としてクリーニングブラシなどを用いた場合も同様である。このように、像担持体表面に削りむらが発生し、かかる状態が長時間続くと、像担持体表面の周方向に放電生成物が連続的に存在することになり、これによって像担持体上に異常画像が形成されるのである。

【 0 0 5 6 】

以上のように、像担持体の寿命を伸ばすには、その表面の経時的な摩耗を抑えることが好ましいが、従来の画像形成装置においては、その摩耗量が少なすぎる時、現像後の像担持体表面に放電生成物に基因する異常画像が発生し、最終的に転写材上に形成された画像の画質が劣化する欠点を免れなかった。

【 0 0 5 7 】

そこで、本例の画像形成装置においては、像担持体表面に付着した放電生成物を吸着する極性吸着剤を担持し、かつ像担持体表面に接触する吸着剤担持体 1 9

が設けられている。図10は、図1に示した吸着剤担持体19を拡大して示す断面図であり、図11はその縦断面図である。極性吸着剤は、後述するように、像担持体表面に付着して極性分子状態となり、或いは水に溶けてイオン化した放電生成物を静電的に吸着して、像担持体表面からその放電生成物を除去する用をなす。図10及び図11に示した例では、かかる極性吸着剤が吸着剤担持体19の表面に固着されている。

【0058】

極性吸着剤としては、ゼオライト、シリカアルミナ系吸着剤、シリカゲル、アルミナゲル、活性アルミナ、活性白土などを用いることができるが、図10及び図11に示した例では、ゼオライトが用いられている。

【0059】

以下、ゼオライトを用いて像担持体表面に付着した放電生成物を除去する作用を説明する。

【0060】

一般にゼオライト結晶はアルミノケイ酸塩の3次元骨組み構造を持つ縮合アニオンの大きな空洞に水分子と交換性のカチオンが含まれている。カチオンの種類と数によって多様な構造をとっている。従って、ゼオライトの性質としては、結晶内の酸素による環状構造の空洞による分子ふるい作用（分子ふるい作用）、可逆的なイオン交換作用を示す（イオン交換作用）。さらに、分子ふるい作用やカチオンの作用による分子の形状および寸法に応じて、あるいは双極子、四極子、不飽和結合を有する物質及び分極性の強い物質などを吸着分離する作用を示す（吸着分離作用）。また、結晶を構成する空洞内の電子ポテンシャルエネルギー場の中を物質が移動することができる（空洞内拡散）。結晶内の空洞径が、現時点で最も小さい3A型ゼオライト（約3Åの空洞径）でも、水分を吸着することなどにより乾燥作用を持っている（乾燥作用）と共にアンモニア、水素、メタノールなども吸着する。ゼオライトの1種であるモレキュラーシーブ（商品名）などは結晶内にカチオンを持っているためこのカチオンとの静電引力による極性分子に対して活性アルミナやシリカゲルよりも強い親和性を示す（イオン親和性作用）。さらに、各種の化学反応を引起す触媒作用も示す（触媒作用）。

【 0 0 6 1 】

以上のような一般的性能を持つゼオライトを紙、布、フェルト、プラスチック、ゴムなどの吸着剤担持体に担持させ、これをシート状、ローラ状、板状、スティック状などの形態にして像担持体表面に接触させることにより、画像流れの原因物質である放電生成物を効果的に除去することができる。

【 0 0 6 2 】

画像流れの原因物質の除去に対してゼオライトが効果を示す理由については詳しいことは不明であるが、次のように考えられる。

【 0 0 6 3 】

空気中の水分を吸湿した硝酸アンモニウムはイオン化している（このイオン化が像担持体表面の低抵抗化を引起し画像流れの発生となる）。水分でイオン化した硝酸アンモニウムに、吸着剤担持体に担持されたゼオライトが接触すると、ゼオライトのイオン交換作用、吸着分離作用、空洞内拡散などによりアンモニウムカチオンがゼオライトに吸着し、残った硝酸イオンは水分と共に硝酸となる。しかし、ゼオライトの乾燥作用により硝酸は脱水されることになる。脱水された硝酸は光や熱で分解する性質があり、最終的に二酸化窒素に分解し空気中に飛散していったり、或いは水分を含んだ硝酸はゼオライトの担持体に吸着されることも考えられる。いずれにせよ、ゼオライトとの接触でゼオライトの各作用が複合的に作用することによって、硝酸アンモニウムは除去され、像担持体表面からは画像流れの原因物質である放電生成物が除去される。

【 0 0 6 4 】

上述のように、像担持体 1 の長寿命化を達成するため、その表面の摩耗量が少なくなるように構成したときも、像担持体上に異常画像のない高品質なトナー像を形成することができる。像担持体 1 の長寿命化と、異常画像の発生の防止を共に達成できるのである。しかも、放電生成物の除去のために水を使用する必要がないため、放電生成物除去後の像担持体表面の特性が不均一となる不具合も防止できる。

【 0 0 6 5 】

放電により生じた反応生成物を除去する方法には、大きく分けて、反応生成物

を像担持体表面に付着させない方法と、像担持体表面に一旦付着した放電生成物を除去する方法の2つがあるが、本例の画像形成装置では、上述のように、後者の方法が採用されている。

【 0 0 6 6 】

活性炭などの非極性吸着剤も分子を吸収する能力を有しているが、かかる非極性吸着剤は、放電生成物を静電的に吸着することはできず、放電生成物の吸着には適していない。ゼオライトを初めとする極性吸着剤を吸着剤担持体に担持させ、その吸着剤担持体を像担持体表面に接触させることにより、放電生成物を効率よく吸着して、放電生成物を像担持体表面から効果的に除去することができるのである。

【 0 0 6 7 】

前述のように、吸着剤担持体はシート状、ローラ状、板状、スティック状などの適宜な形態に形成できるが、図10及び図11に示した吸着剤担持体19は、金属などの剛体より成る芯軸22と、その外側に同心状に固定された円筒状の弾性体23とから成り、その弾性体23の外周面に、ゼオライトより成る極性吸着剤が含浸されるなどして固着されている。芯軸22の長手方向各端部は図示していない支持体に支持され、弾性体23が像担持体表面に圧接した状態で接触している。

【 0 0 6 8 】

上述のように、吸着剤担持体19が、極性吸着剤の固着された弾性体23を有し、その弾性体23が像担持体表面に接触するように構成すれば、弾性体23は、像担持体表面に対し、その周方向に或る幅Nをもって当接することができるので、吸着剤担持体19が均一に、かつ広い面積で像担持体表面に当接し、放電生成物を均一に除去することが可能となる。弾性体23は、例えば、ゴム、軟質樹脂、その発泡体、例えば発泡ポリウレタンなどの軟質弾性材料により構成される。

【 0 0 6 9 】

また、図12に示すように、図10及び図11に示した吸着剤担持体の弾性体23の外周面に、さらに外層24を巻き付けて固定し、その表層24の表面に、

例えばゼオライトより成る極性吸着剤を担持させ、当該表層24の表面を像担持体表面に当接させるように構成することもできる。表層24としては、ゴム、紙、布、樹脂シートなどの適宜なシート材を用いることができ、その表面に極性吸着剤が固着されている。図13は、表層24として紙を用い、その紙のセルローズ繊維25に結晶化したゼオライト26が固着されている様子を示す拡大説明図である。

【0070】

上述のように、吸着剤担持体19が弾性体23と、その弾性体23に取り付けられた表層24とを有し、その表層24に極性吸着剤を固着し、当該表層24を像担持体表面に接触させるように構成すると、図10及び図11に示した吸着剤担持体19により奏せられる効果のほか、極性吸着剤を担持した表層24が劣化したとき、その表層24を弾性体23から取り外し、新たな表層24を、それまで使用していた弾性体23に巻き付けるだけで、これを再び吸着剤担持体19として使用することができる。芯軸22と弾性体23を、長期に亘って何度も使用でき、廃棄物の量を減らすことができるのである。

【0071】

また、図14に示すように、例えばゼオライトより成る極性吸着剤が固着された多数の繊維より成るブラシ27を有する吸着剤担持体19を用い、そのブラシ27を像担持体表面に接触させるように構成することもできる。各ブラシ27の繊維には、例えば図13に示したところと同様にして、結晶化したゼオライトを固着させることができる。このようにブラシ27を像担持体表面に当接させると、そのブラシ27と像担持体表面とに作用する摩擦力を低減でき、像担持体への負荷を軽減することができる。このため、像担持体1の回転に要する電力を低減できると共に、像担持体に回転むらが発生することを防止でき、像担持体上のトナー像にすじ状の濃度むらが発生する不具合を阻止できる。

【0072】

また、図15に示すように、吸着剤担持体19を、例えばローラより成る支持部材29に巻き掛けられた無端ベルト状に構成し、その無端ベルト状の吸着剤担持体19の表面に極性吸着剤を固着し、かかる吸着剤担持体19が像担持体1の

表面に接触するように構成することもできる。このような吸着剤担持体 1 9 を用いると、その吸着剤担持体 1 9 が像担持体表面に均一に当接し、かつ吸着剤担持体 1 9 と像担持体表面の接触面積が拡大するので、像担持体表面の放電生成物をより一層均一かつ効果的に除去することができる。

【 0 0 7 3 】

図 1 0 乃至図 1 2、図 1 4 及び図 1 5 に示した吸着剤担持体 1 9 を回転不能に固定しておくこともできるが、これらの吸着剤担持体 1 9 を、像担持体表面に接触しながら回転する回転体として構成すると、その吸着剤担持体 1 9 の全周を像担持体表面に接触させて利用することができ、その寿命を伸ばすことが可能となる。

【 0 0 7 4 】

その際、吸着剤担持体 1 9 が自由に回転できるように吸着剤担持体 1 9 を支持し、吸着剤担持体 1 9 が像担持体の回転に従動して矢印 Q 方向に回転できるように構成すると、吸着剤担持体 1 9 の駆動装置を省略でき、画像形成装置のコスト低減を達成できる。

【 0 0 7 5 】

逆に、吸着剤担持体 1 9 を図示していない駆動装置により回転駆動することもできるが、その際、吸着剤担持体 1 9 の表面線速と、像担持体 1 の表面線速が互いに相違するように構成すると、像担持体表面と吸着剤担持体 1 9 との摺擦作用を高め、像担持体表面に付着した放電生成物をより効率よく除去することができる。

【 0 0 7 6 】

以上説明した例では、吸着剤担持体に極性吸着剤を固着してその極性吸着剤を吸着剤担持体に担持させたが、吸着剤担持体に粉体状の極性吸着剤を担持させ、その極性吸着剤を像担持体上に付着させるように構成することもできる。例えば、図 1 6 に示すように、吸着剤担持体 1 9 として、図 1 0 及び図 1 1 に示した吸着剤担持体と全く同じく、芯軸 2 2 と、弾性体 2 3 を有するように構成すると共に、その吸着剤担持体 1 9 を回転可能に支持し、かかる吸着剤担持体 1 9 の上方に設けたホッパ 2 8 に粉体状の極性吸着剤 2 6 A を収容し、吸着剤担持体 1 9 を

矢印Q方向に回転させながら、ホッパ28から適量ずつ極性吸着剤26Aを吸着剤担持体19上に供給する。弾性体23は、粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転し、像担持体1の表面にその極性吸着剤を塗布する。

【0077】

或いは、図17に示すように、吸着剤担持体19を図12に示した吸着剤担持体と同様に、弾性体23と、その弾性体23に取り付けられた表層24とを有するように構成すると共に、その吸着剤担持体19を回転可能に支持し、ホッパ28から供給された粉体状の極性吸着剤26Aを表層24の表面に担持させ、その表層24を像担持体1の表面に接触させながら回転させる。これにより、像担持体表面に粉体状の極性吸着剤が付着する。

【0078】

また、図18に示すように、吸着剤担持体19を図14に示した吸着剤担持体と同様にブラシ27を有するように構成し、ホッパ28に収容された粉体状の極性吸着剤26Aをブラシ27に供給し、このブラシ27が粉体状の極性吸着剤を担持して像担持体表面に接触しながら回転するように構成することもできる。この構成によっても像担持体表面に粉体状の極性吸着剤を付着させることができる。

【0079】

さらに、図19に示すように、吸着剤担持体19を、図15に示した吸着剤担持体と同様に複数の支持部材29に巻き掛けられて矢印Q方向に回転する無端ベルト状に構成し、その吸着剤担持体19が、ホッパ28から供給された粉体状の極性吸着剤26Aを担持して、像担持体1の表面に接触しながら回転するように構成し、これによって像担持体表面に粉体状の極性吸着剤を付着させることもできる。

【0080】

図16乃至図19に示した構成によれば、粉体状の極性吸着剤を像担持体表面に供給するので、その像担持体表面に付着した放電生成物を効率よく除去することができる。また、これらの構成においては、吸着剤担持体19の表面に極性吸

着剤を固着しておく必要はないので、吸着剤担持体に固着することが困難な極性吸着剤を用いる場合に、これらの構成を有利に採用することができる。

【0081】

また、図16乃至図19に示した吸着剤担持体19も、像担持体表面に接触しながら回転する回転体として構成されているが、かかる吸着剤担持体19を、像担持体1の回転に従動して回転するように構成することにより、画像形成装置のコスト上昇を抑えることができ、また吸着剤担持体19の表面線速と、像担持体の表面線速が互いに相違するように構成することにより、像担持体表面に付着した放電生成物を効率よく除去することが可能となる。

【0082】

ところで、本発明者が行った多くの実験により、放電によって発生した硝酸化合物が像担持体表面に付着すると、その表面の摩擦係数が高くなり、像担持体の寿命が増々短められるという注目すべき事実を明らかにすることができた。本発明の理解のため、以下にこの点を明らかにする。

【0083】

図20は、直径30mmのドラム状の像担持体を用いると共に、その表面線速を114mm/secに設定し、A4サイズの転写材を横向きで搬送して像担持体と転写ローラの間に通紙したときの通紙枚数と像担持体表面の摩擦係数の関係を調べた実験結果を示している。このとき吸着剤担持体19は取り外し、放電生成物の除去動作は行わない。ここに示した摩擦係数はオイラーベルト式で測定、計算したものであり、これは図23に示した摩擦係数も同じである〔日本機械学会機械工学便覧基礎編A3力学・機械力学P35（1986）参照〕。

【0084】

図20のaは、帯電装置によって像担持体表面を帯電させず、しかも図1に示したクリーニングブレード14を像担持体表面に圧接させたときの実験結果である。また、図20のb, c, dは帯電装置により像担持体表面を帯電したが、クリーニング装置を取り外し、像担持体表面のクリーニング動作を行わなかったときの実験結果であって、bは図1に示した帯電チャージャ3により像担持体表面を帯電し、cは図2に示した帯電ローラ20に直流電圧（DC）を印加して像担

持体表面を帯電し、また d は同じ帯電ローラ 2 0 に対して交流電圧に直流電圧を重ねた帯電電圧 (AC+DC) を印加して像担持体表面を帯電したときの結果をそれぞれ示している。

【0085】

図 2 0 から判るように、a の場合、すなわち帯電装置を作動させず、この装置の放電により生じる放電生成物が像担持体表面に付着することがないときは、通紙枚数のいかにかわらず、像担持体表面の摩擦係数は増大せずにほぼ一定に保たれている。これに対し、b, c, d の場合、すなわち帯電装置の放電により発生した放電生成物が像担持体表面に付着したときは、像担持体表面の摩擦係数が高まり、帯電チャージャ 3、帯電ローラ (DC) 2 0、帯電ローラ (AC+DC) 2 0 の順に高くなっている。

【0086】

図 2 1 は、図 1 に示したクリーニングブレード 1 7 を像担持体表面に圧接させるほかは、上述の a, b, c, d と同じ条件で転写材を通紙したときの通紙枚数と像担持体表面の摩耗量との関係を調べた実験結果を示している。この図から判るように、像担持体表面の摩耗量は、像担持体表面の摩擦係数と同じ傾向を示し、a, b, c, d の順に摩耗量が増大している。その理由は、図 2 2 に示したように像担持体表面の摩擦係数が高くなればなる程、クリーニングブレード 1 7 は、像担持体 1 の表面の移動方向 A に引きずられて変形する量が多くなる。すなわち図 2 2 に J 1, J 2, J 3 で示すように、この順に、像担持体表面の摩擦係数が高いときに、クリーニングブレード 1 7 の変形量が大きくなっている。クリーニングブレード 1 7 の変形量が大きくなると、そのブレード 1 7 による像担持体表面への線圧は高くなり、その表面の摩耗量が多くなる。

【0087】

上述のように、像担持体表面に放電生成物が付着すると、像担持体の寿命が増々短くなり、従ってその放電生成物を除去してやれば、像担持体の寿命を伸ばすことができるのである。

【0088】

図 2 3 は、直径 1 4 mm の帯電ローラ 2 0 (図 2) を用い、これに交流電圧 (サ

イン波、1 K h z、1. 8 K v P P) + 直流電圧 (- 9 5 0 V) を印加して、像担持体を回転させて転写材を通紙し、かつ像担持体表面に対してクリーニング装置によるクリーニング動作を行わなかったときの通紙枚数と像担持体表面の摩擦係数の関係を調べた実験結果を示している。図 2 3 中の e は、図 1 2 に示した吸着剤担持体 1 9 を像担持体表面に圧接させ、その圧縮変形量を 1 mm にして、これを連れ回りさせたときの実験結果を示し、f は吸着剤担持体 1 9 による放電生成物除去動作を行わなかったときの結果を示している。

【 0 0 8 9 】

また、図 2 4 の e、f は、図 1 に示したクリーニングブレード 1 7 を像担持体表面に圧接させるほかは、図 2 3 の e、f と同じ条件で転写材を通紙したときの通紙枚数と像担持体表面の摩耗量の関係を示している。この図から、吸着剤担持体 1 9 に担持したゼオライトにより像担持体表面に付着した放電生成物を除去すれば、像担持体表面の摩耗量を約半分に減少できることを理解できる。図 8 に示したように、像担持体表面の放電生成物を除去しない場合には、像担持体表面の摩耗量が、通紙枚数 1 0 0 K 枚で約 3 μ m 以下のとき、画像流れが発生しているが、図 2 5 の e の場合、通紙枚数が 1 0 0 K で、像担持体表面の摩耗量が約 3 μ m 以下のときも、画像流れの発生はなかった。

【 0 0 9 0 】

ところで、前述の各吸着剤担持体 1 9 を設ける位置は適宜設定できるが、図 1 乃至図 3、図 1 0 乃至図 1 2 及び図 1 4 乃至図 1 9 に示したように、像担持体表面の移動方向に関し、クリーニング装置 1 4 のクリーニング部材が像担持体表面に当接した位置よりも下流側であって、潜像形成手段（図示した例ではレーザ書き込みユニット 5）による像担持体への潜像書き込み位置よりも上流側の像担持体部分に吸着剤担持体 1 9 が接触するように、その吸着剤担持体 1 9 の位置を設定することが好ましい。このようにすれば、吸着剤担持体 1 9 に担持された極性吸着剤によって放電生成物を除去した後の像担持体表面に静電潜像を形成できるので、異常画像の発生を効果的に防止でき、しかも放電生成物除去後の摩擦係数の低下した像担持体表面にクリーニング部材が当接するので、そのクリーニング部材による像担持体表面の摩耗量を低減させることができる。異常画像の発生を

防止し、かつ像担持体表面の摩耗量の低減を同時に達成できるのである。

【0091】

さらに、図示した例のように、像担持体表面の移動方向に関し、帯電装置による像担持体への帯電領域よりも下流側であって、潜像形成手段による像担持体への潜像書き込み位置よりも上流側の像担持体部分に吸着剤担持体19が接触するように、その吸着剤担持体の位置を設定すると、帯電装置の帯電領域において放電生成物が付着した像担持体表面部分が、即座に、吸着剤担持体19が当接した位置に達し、ここでその放電生成物を分解吸収でき、その表面に静電潜像を形成するので、異常画像の発生をより一層確実に防止することができる。

【0092】

前述のように、放電生成物を吸着する極性吸着剤としては、ゼオライト、シリカアルミナ系吸着剤、シリカゲル、アルミナゲル、活性アルミナ、活性白土のうちの少なくとも1つを用いることができるが、特にゼオライトは、その空洞に放電生成物を静電的に吸着でき、その除去効果を高めることができる。ゼオライトの分子構造の酸素環は、3、4、5、6、8、10、12、18の8種類が存在し、いずれの酸素環のゼオライトも採用できるが、当該酸素環が6員環以上、特に8員環以上であると、その空洞の入口径が大きいので、放電生成物を効果的に吸着させることができる。

【0093】

また、像担持体としてアモルファスシリコン感光体を用いると、その表面の硬度が高いため、像担持体の寿命を大きく伸ばし、しかも極性吸着剤によりその像担持体表面に付着した放電生成物を除去して、異常画像の発生を防止することができる。

【0094】

次に、ゼオライトを担持した吸着剤担持体を用いることによって、像担持体表面から放電生成物を効果的に除去できることを明らかにするため、これに関連する実験結果を説明する。

【0095】

この実験では、図25乃至図30に模式的に示した装置を用い、その像担持体

としては、直径 3 0 mm、軸方向長さ 3 4 0 mm のドラム状感光体を用いた。そして、この像担持体 1 を、A 4 サイズの転写紙を横送りで 5 0 0 0 0 枚通紙した時間に相当する時間だけ回転させ、その回転終了後に像担持体表面に付着している硝酸アンモニウムの量を測定した。この硝酸アンモニウムの量は、像担持体 1 の全周面に付着した硝酸アンモニウムの総量である。

【 0 0 9 6 】

図 2 5 及び図 2 6 の場合には、除電ランプ 2 によって像担持体表面を除電しながら、帯電チャージャ 3 と、帯電ローラ 2 0 でそれぞれ像担持体 1 の表面を帯電した。吸着剤担持体による放電生成物の除去動作や、クリーニング部材によるクリーニング動作は行わない。このときの像担持体表面の硝酸アンモニウムの付着量を便宜上、それぞれ①と②で表わすものとする。

【 0 0 9 7 】

図 2 7 及び図 2 8 の場合には、図 2 5 及び図 2 6 に示した動作を行うと共に、スポンジローラより成る弾性体 2 3 のまわりに、ゼオライトを固着した紙製の表層 2 4 を巻き付けた吸着剤担持体 1 9 を、像担持体表面に圧接させ、像担持体 1 の表面線速の 1. 3 倍の表面線速で矢印方向に回転させて、像担持体表面に付着した硝酸アンモニウムを除去した。像担持体表面に圧接した吸着剤担持体 1 9 の部分の圧縮変形量は 2 mm であった。このときの硝酸アンモニウムの付着量を③、④で表わす。

【 0 0 9 8 】

図 2 9 の場合には、図 2 6 に示した動作を行うと共に、像担持体 1 の表面にクリーニングブレード 1 7 を圧接させた。このときの硝酸アンモニウムの付着量を⑤で表わすものとする。

【 0 0 9 9 】

図 3 0 の場合には、図 2 9 に示した動作を行うほか、図 2 7 及び図 2 8 に示した吸着剤担持体 1 9 と全く同じ吸着剤担持体 1 9 を、同じ条件で像担持体 1 の表面に圧接させた。このときの硝酸アンモニウムの付着量を⑥で表わすものとする。

【 0 1 0 0 】

図 3 1 乃至図 3 5 は、上述の各硝酸アンモニウムの付着量①乃至⑥を示すグラフである。図 3 1 から判るように、帯電チャージャ 3 によって像担持体表面を帯電した場合（図 2 5）よりも、帯電ローラ 2 0（図 2 6）で帯電した場合の方が、像担持体表面に付着した硝酸アンモニウムの量は多くなっている。

【 0 1 0 1 】

また、図 3 2 から判るように、像担持体を帯電ローラ 2 0 で帯電した場合、像担持体表面の硝酸アンモニウムを除去しないとき（図 2 6）よりも、ゼオライトによって像担持体表面の硝酸アンモニウムを除去したとき（図 2 8）の方が、W 1 で示すだけ、硝酸アンモニウムの付着量が減少している。この減少分がゼオライトによる硝酸アンモニウムの除去量であると考えられる。

【 0 1 0 2 】

また、図 3 3 から判るように、帯電チャージャ 3 により像担持体 1 を帯電し、かつゼオライトにより像担持体表面の硝酸アンモニウムを除去した場合（図 2 7）には、像担持体表面の硝酸アンモニウムを全て除去することができた。

【 0 1 0 3 】

さらに、図 3 4 から判るように、像担持体を帯電ローラ 2 0 で帯電したままの場合（図 2 6）よりも、その像担持体にクリーニングブレード 1 7 を圧接させた場合（図 2 9）の方が W 2 で示す量だけ、硝酸アンモニウムの付着量が減少している。この減少分が、クリーニングブレード 1 7 により像担持体表面から除去された硝酸アンモニウムの量であると考えられる。

【 0 1 0 4 】

また、図 3 5 から判るように、帯電ローラ 2 0 により像担持体を帯電し、かつゼオライトにより像担持体表面に付着した硝酸アンモニウムを除去し、さらにクリーニングブレード 1 7 を像担持体表面に圧接させた場合（図 3 0）には、像担持体上の硝酸アンモニウムを全て取り去ることができた。

【 0 1 0 5 】

上述の実験例からも、極性吸着剤によって像担持体表面に付着した放電生成物を効果的に除去できることを理解できる。

【 0 1 0 6 】

本発明は、帯電した像担持体表面を像露光して、その表面電位の絶対値が低下した部分を地肌部とし、その絶対値が高く維持された部分を静電潜像とし、ここにトナーを付着させてトナー像を形成する画像形成装置や、像担持体上のトナー像を一旦、中間転写体より成る転写材に転写し、その中間転写体上のトナー像を最終的な転写材である記録媒体上に転写する画像形成装置などにも広く適用できるものである。

【0107】

【発明の効果】

請求項1乃至20に係る発明によれば、像担持体の寿命を伸ばすように構成したときも、放電生成物に基因する異常画像の発生を防止することができる。

【0108】

特に請求項3、4、9及び10に係る発明によれば、吸着剤担持体が弾性体を有しているので、像担持体表面に付着した放電生成物をより均一に除去することができる。

【0109】

また、請求項4及び10に係る発明によれば、表層が劣化したとき、その表層を支持するだけで、弾性体を再使用することができる。

【0110】

また、請求項5及び11に係る発明によれば、ブラシが像担持体表面に当接するので、像担持体の負荷を軽減できる。

【0111】

また、請求項6及び12に係る発明によれば、像担持体表面に接触する吸着剤担持体の面積を拡大でき、像担持体表面の放電生成物を均一に効果的に除去できる。

【0112】

請求項7に係る発明によれば、吸着剤担持体の表面を有効に利用でき、その寿命を伸ばすことが可能である。

【0113】

請求項13に係る発明によれば、吸着剤担持体を駆動する装置が不要であるた

め、画像形成装置のコストを低減できる。

【 0 1 1 4 】

請求項 1 4 に係る発明によれば、像担持体と吸着剤担持体が線速差をもって当接するので、放電生成物の除去効果を高めることができる。

【 0 1 1 5 】

請求項 1 5 及び 1 6 に係る発明によれば、異常画像の発生をより効果的に防止できると共に、像担持体表面の摩耗量を一層少なくすることができる。

【 0 1 1 6 】

請求項 1 8 及び 1 9 に係る発明によれば、像担持体表面の放電生成物の除去効果をより一層高めることができる。

【 0 1 1 7 】

請求項 2 0 に係る発明によれば、異常画像の発生を防止し、かつ像担持体の寿命を大きく伸ばすことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

画像形成装置の一例を示す部分断面概略図である。

【図 2】

画像形成装置の他の例を示す部分断面概略図である。

【図 3】

画像形成装置のさらに他の例を示す部分断面概略図である。

【図 4】

像担持体表面に対するクリーニングブレードの線圧と、像担持体表面の摩耗量の関係を示すグラフである。

【図 5】

像担持体表面に対するクリーニングブラシの押圧力と像担持体表面の摩耗量の関係を示すグラフである。

【図 6】

像担持体表面に異常画像が形成される理由を説明する図である。

【図 7】

像担持体表面の電位を説明する図である。

【図 8】

通紙枚数と像担持体表面の摩耗量の関係を示す図である。

【図 9】

像担持体の回転に伴うクリーニングブレードの動作を説明する図である。

【図 1 0】

図 1 に示した吸着剤担持体の拡大図である。

【図 1 1】

図 1 0 に示した吸着剤担持体の縦断面図である。

【図 1 2】

吸着剤担持体の他の例を示す、図 1 0 と同様な断面図である。

【図 1 3】

セルロース繊維に固着したゼオライトを示す説明図である。

【図 1 4】

吸着剤担持体としてブラシを用いた画像形成装置の概略図である。

【図 1 5】

吸着剤担持体として無端ベルトを用いた画像形成装置の概略図である。

【図 1 6】

吸着剤担持体に粉体状の極性吸着剤を担持させる例を示す概略図である。

【図 1 7】

吸着剤担持体に粉体状の極性吸着剤を担持させる他の例を示す概略図である。

【図 1 8】

吸着剤担持体に粉体状の極性吸着剤を担持させるさらに他の例を示す概略図である。

【図 1 9】

吸着剤担持体に粉体状の極性吸着剤を担持させるさらに別の例を示す概略図である。

【図 2 0】

通紙枚数と像担持体表面の摩擦係数の関係の一例を示す図である。

【図 2 1】

通紙枚数と像担持体表面の摩耗量の関係の一例を示す図である。

【図 2 2】

クリーニングブレードの挙動を説明する図である。

【図 2 3】

通紙枚数と像担持体表面の摩擦係数の関係の他の例を示す図である。

【図 2 4】

通紙枚数と像担持体表面の摩耗量の関係の他の例を示す図である。

【図 2 5】

実験に用いた装置の概略図である。

【図 2 6】

実験に用いた装置の概略図である。

【図 2 7】

実験に用いた装置の概略図である。

【図 2 8】

実験に用いた装置の概略図である。

【図 2 9】

実験に用いた装置の概略図である。

【図 3 0】

実験に用いた装置の概略図である。

【図 3 1】

実験結果を示すグラフである。

【図 3 2】

実験結果を示すグラフである。

【図 3 3】

実験結果を示すグラフである。

【図 3 4】

実験結果を示すグラフである。

【図 3 5】

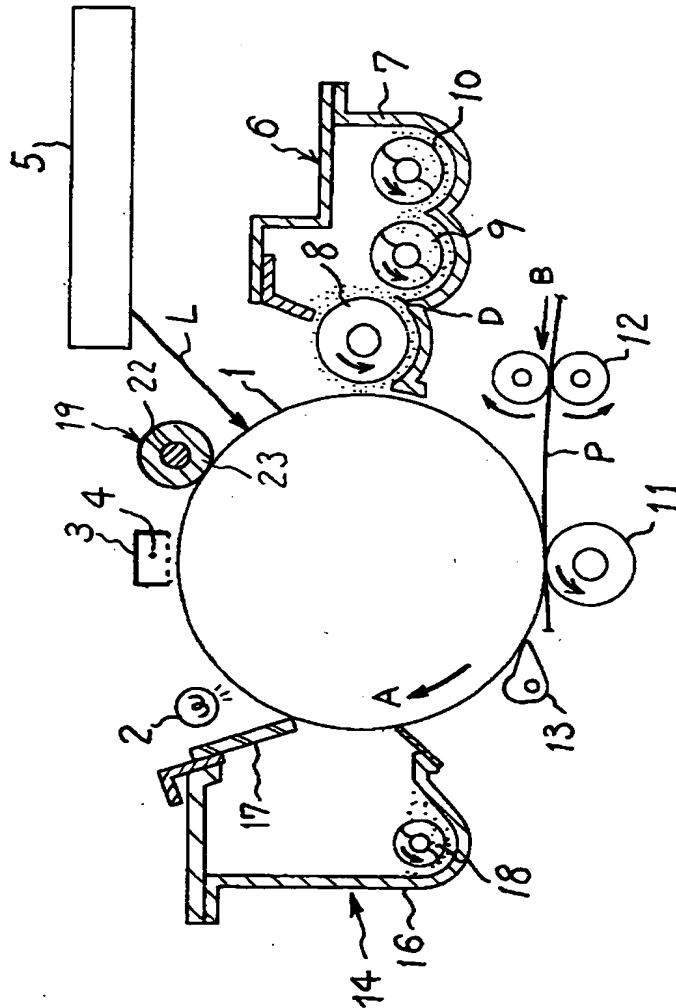
実験結果を示すグラフである。

【符号の説明】

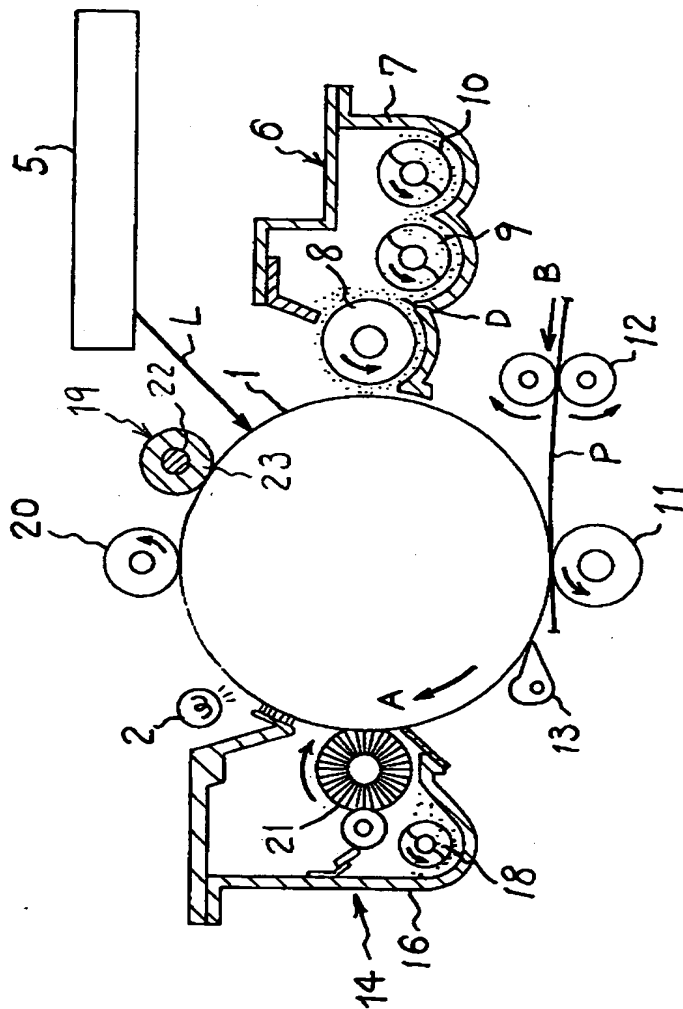
- 1 像担持体
- 6 現像装置
- 14 クリーニング装置
- 19 吸着剤担持体
- 23 弾性体
- 24 表層
- 26 ゼオライト
- 26A 極性吸着剤
- 27 ブラシ
- 29 支持部材

【書類名】 図面

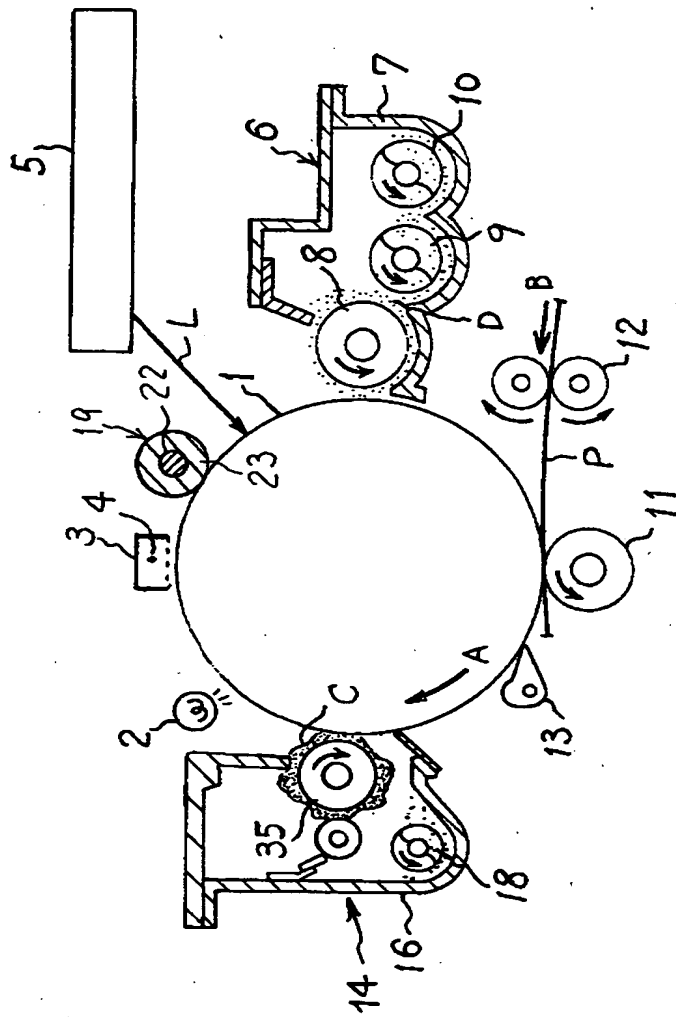
【図 1】



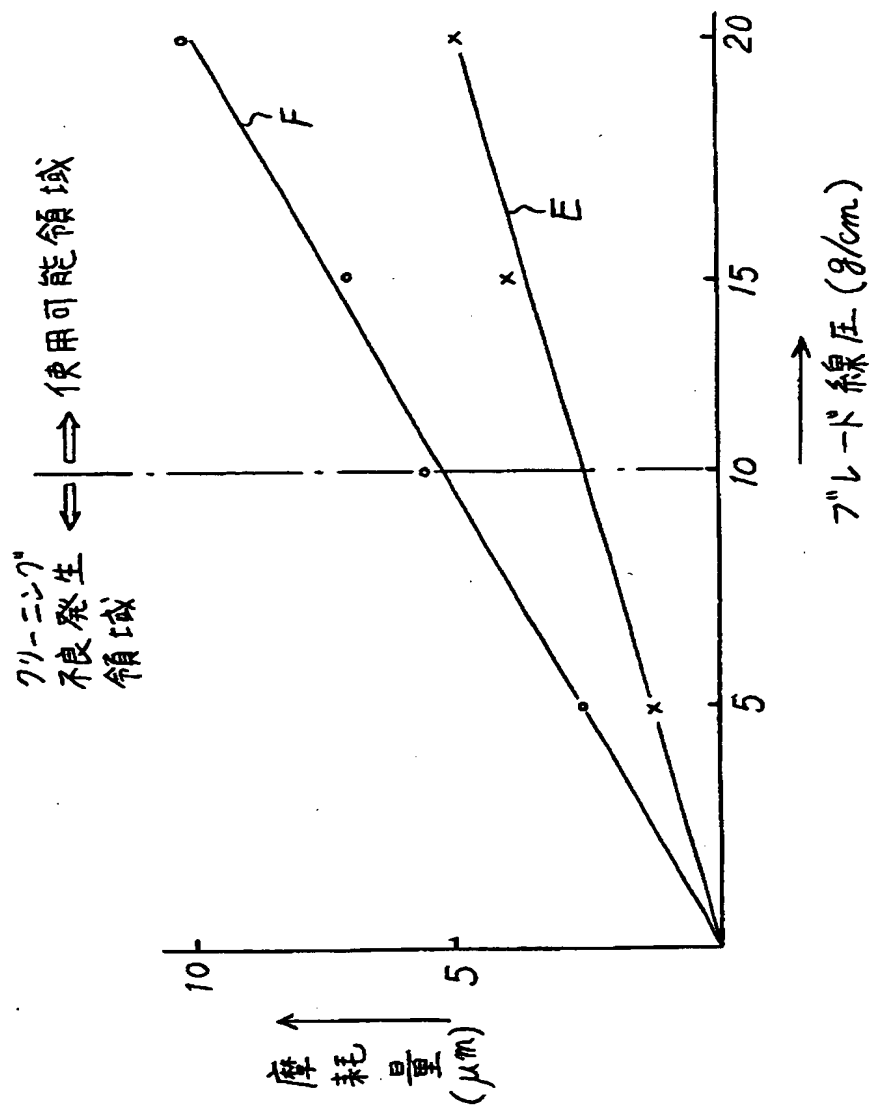
【図2】



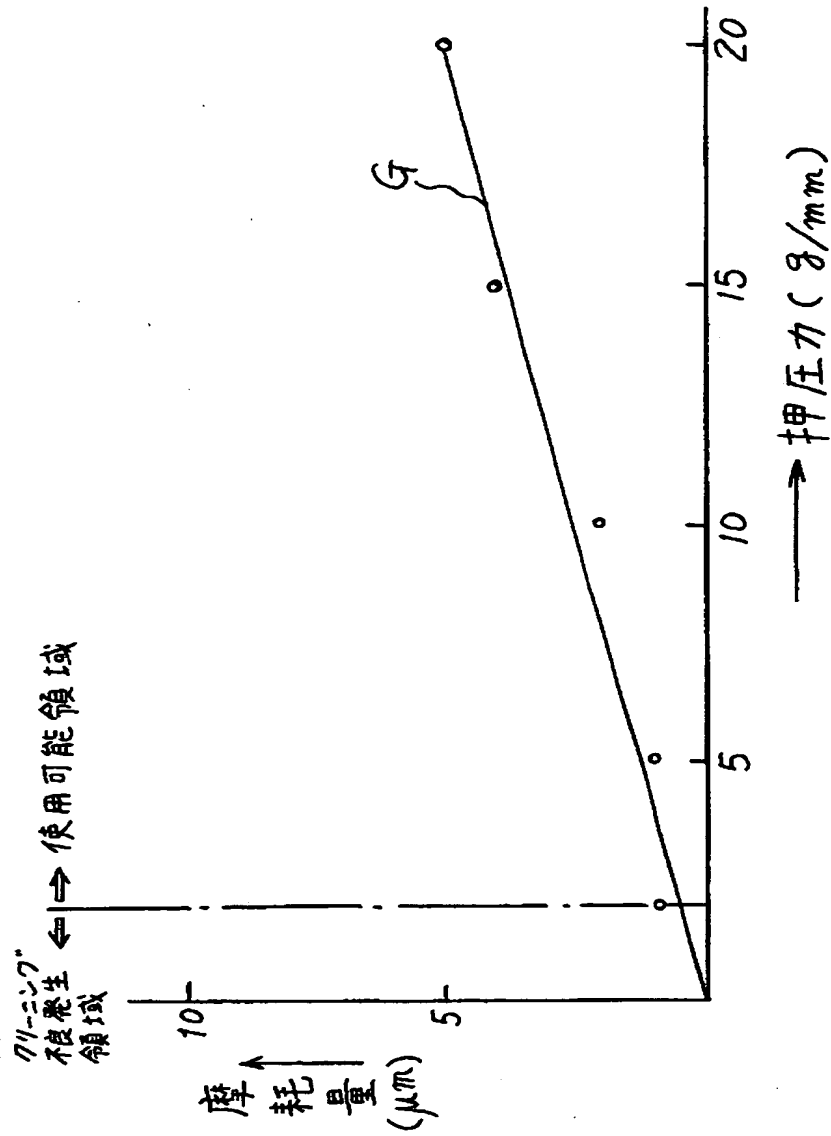
【図 3】



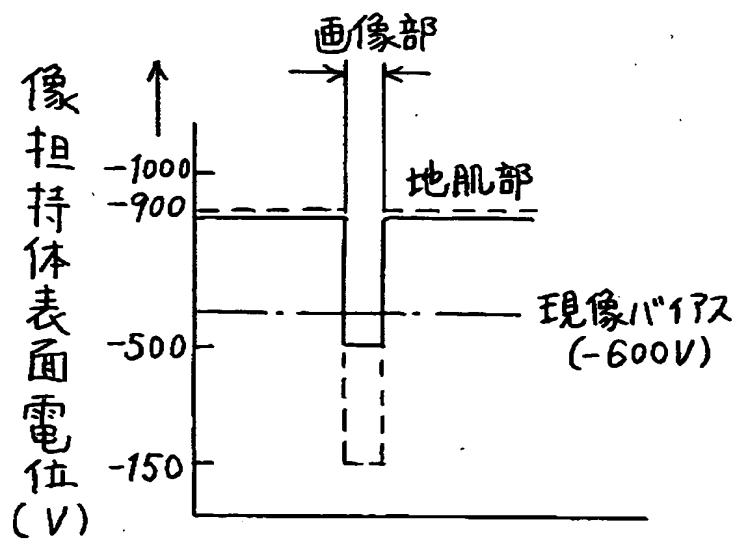
【図4】



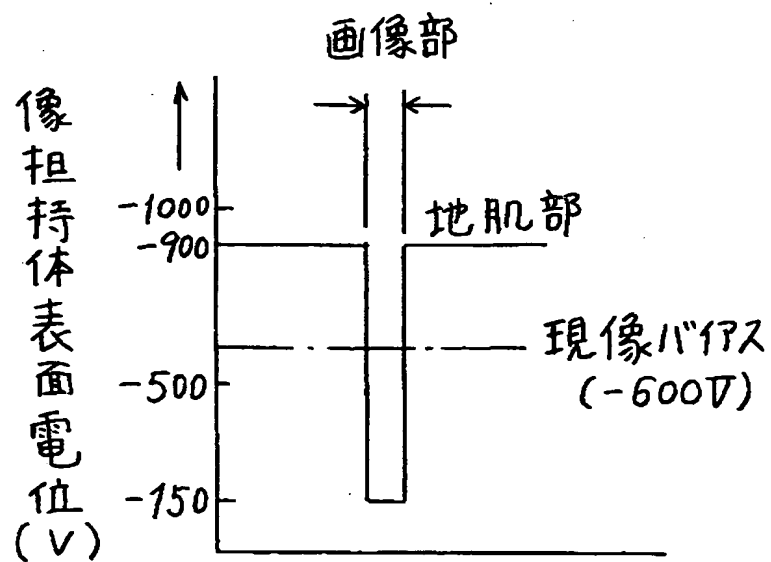
【図5】



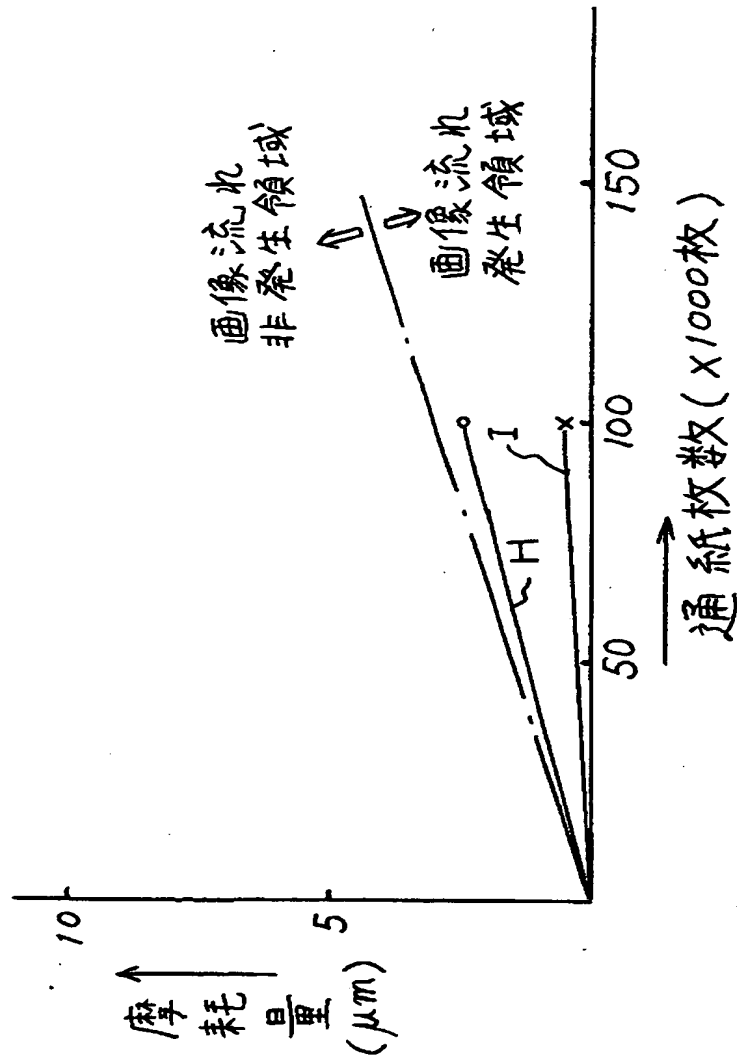
【図6】



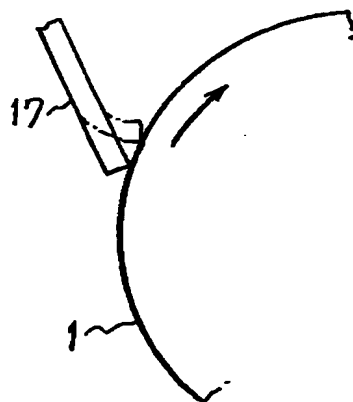
【図7】



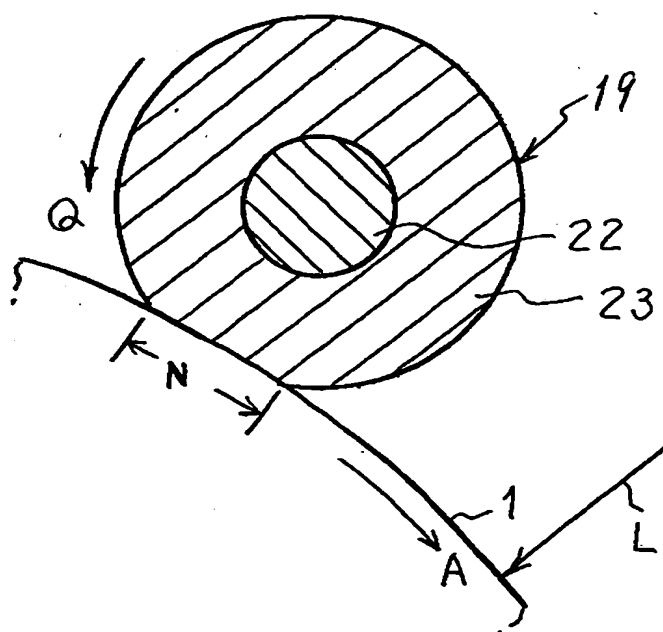
【図8】



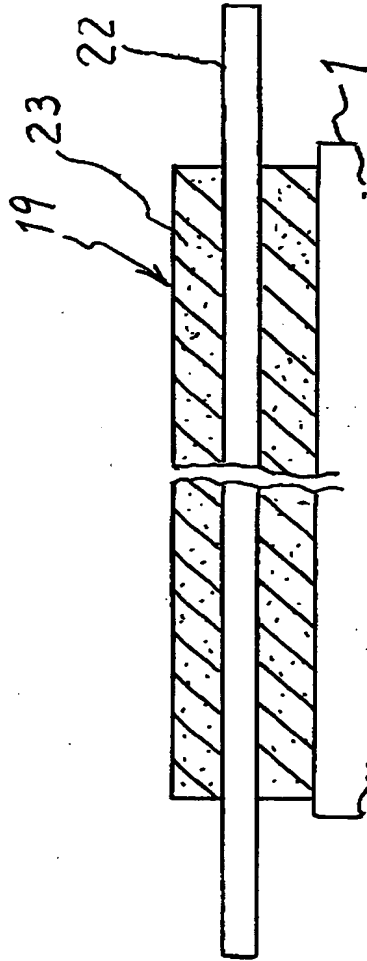
【図9】



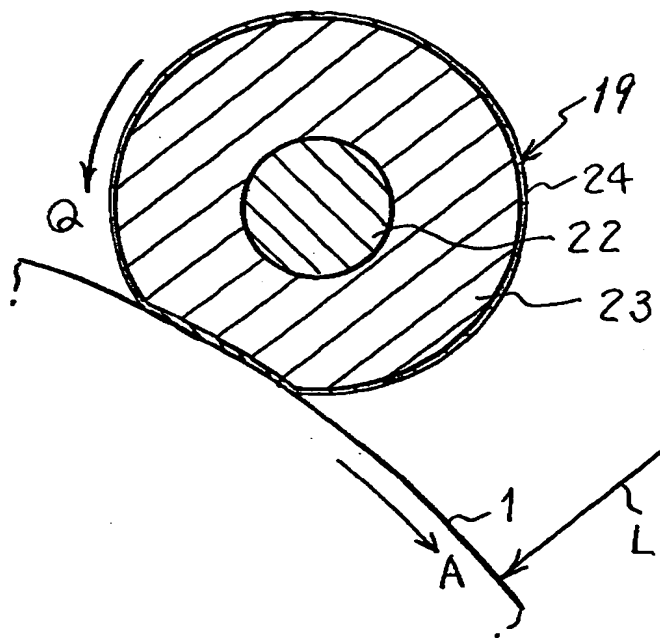
【図10】



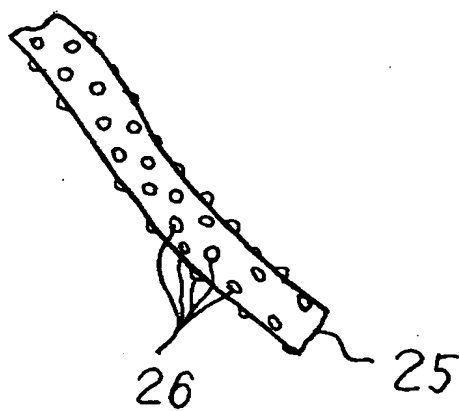
【図11】



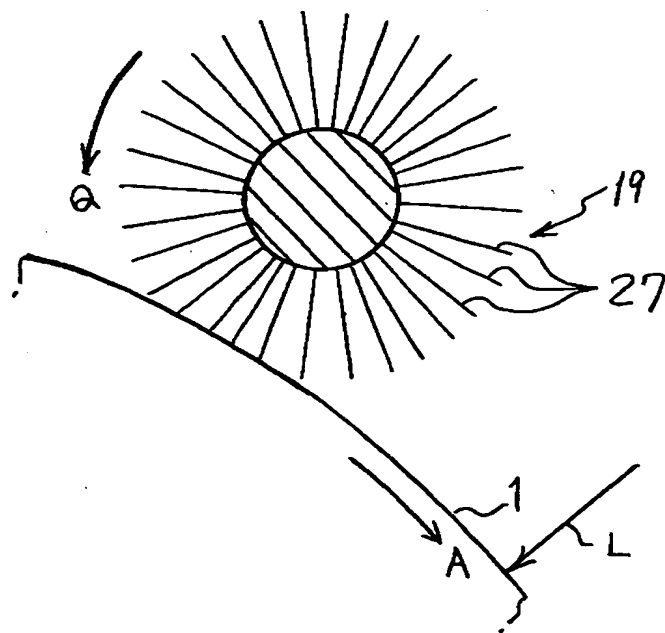
【図 1 2】



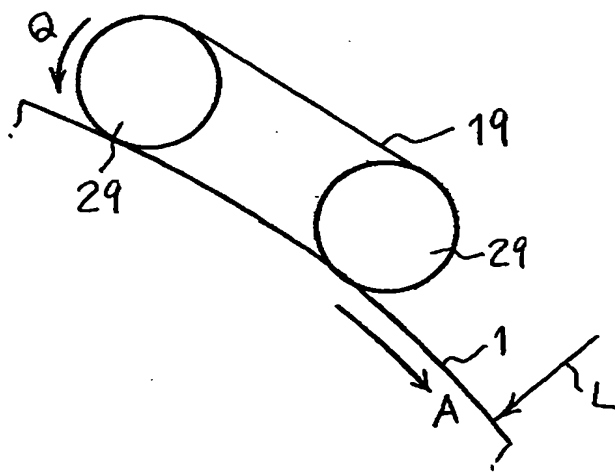
【図 1 3】



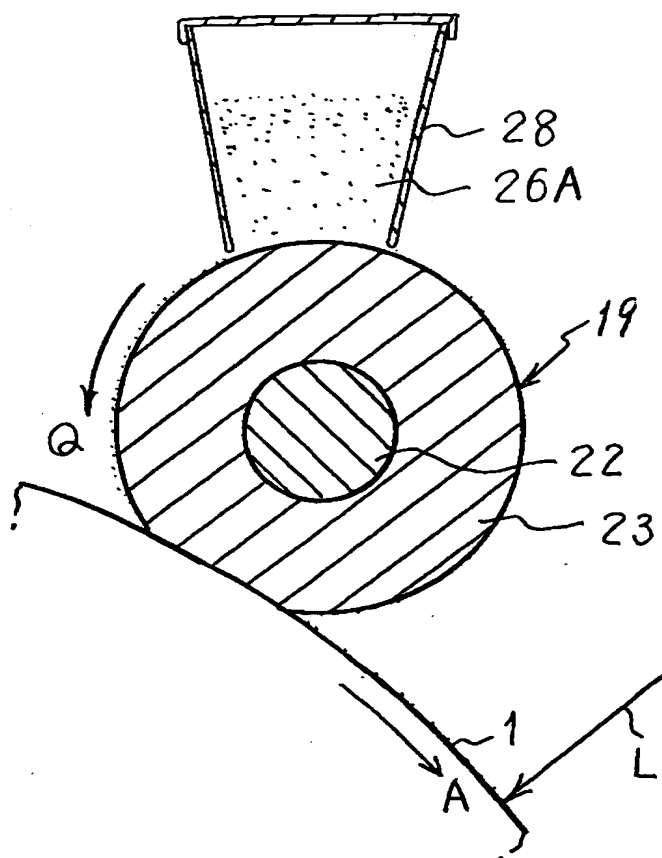
【図 1 4】



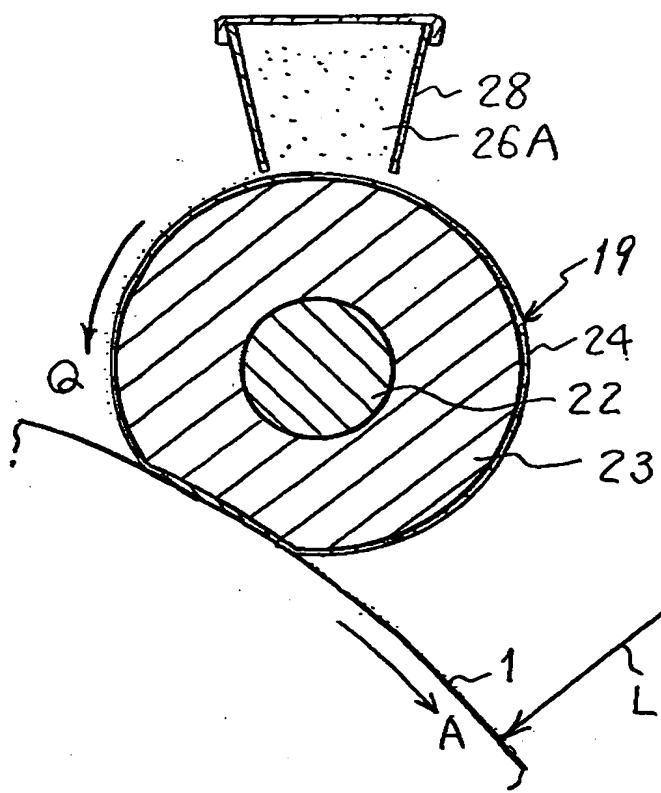
【図15】



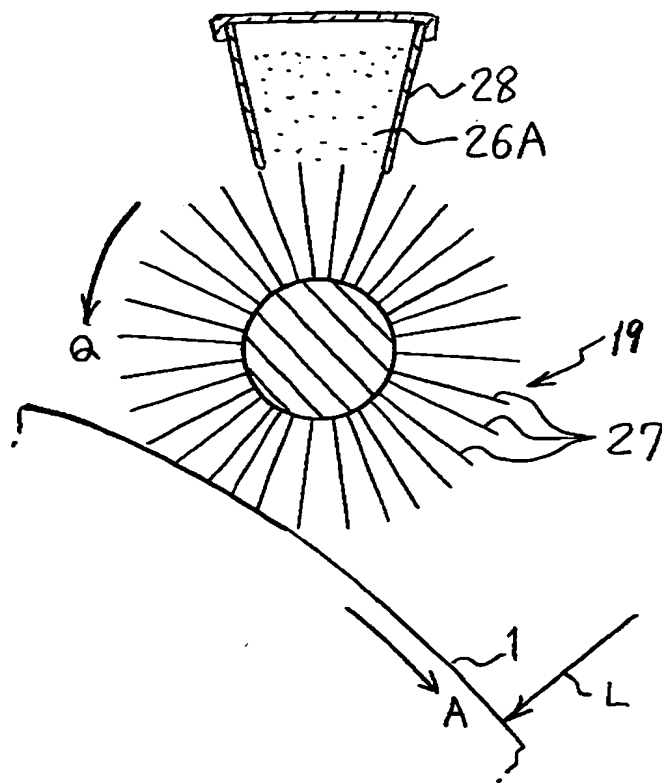
【図16】



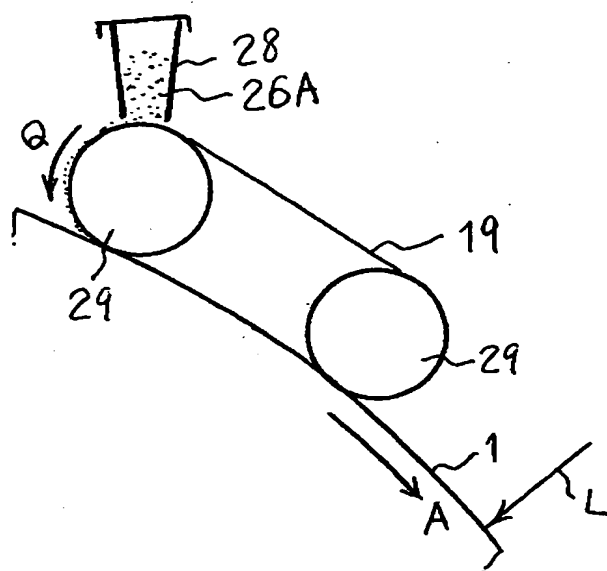
【図 17】



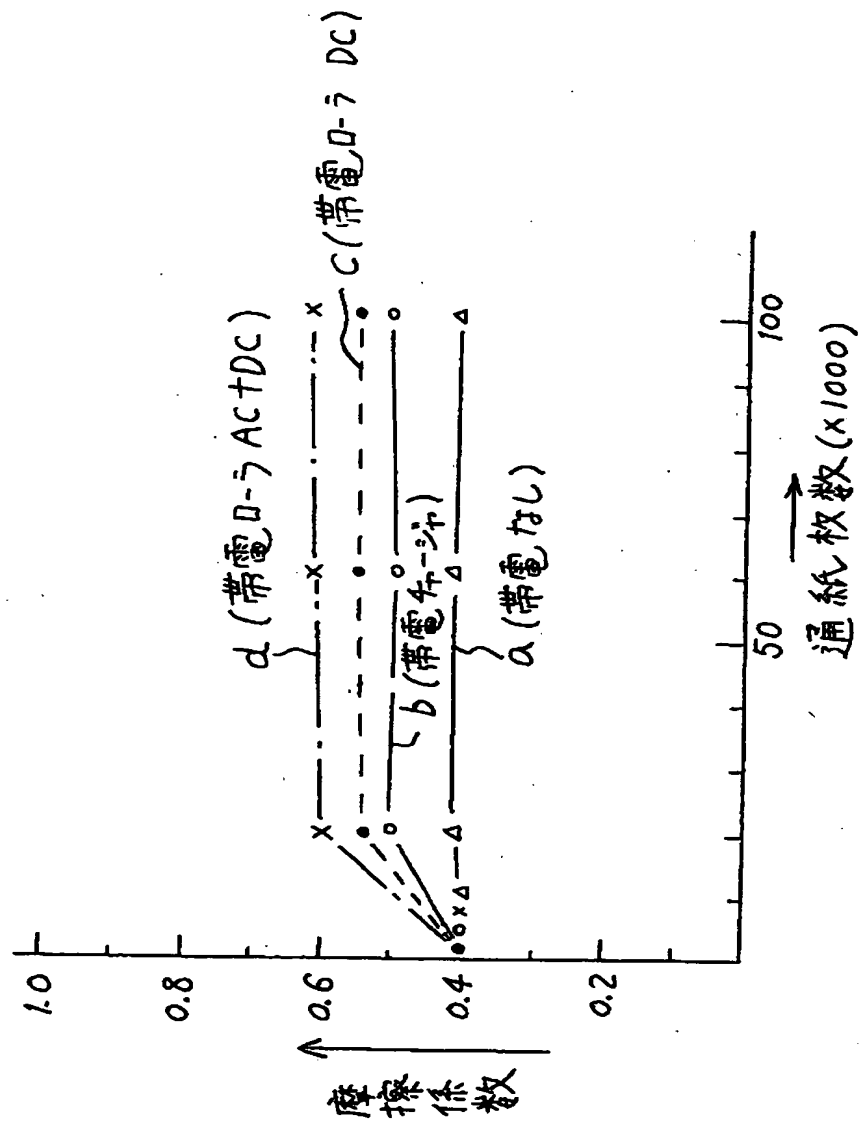
【図18】



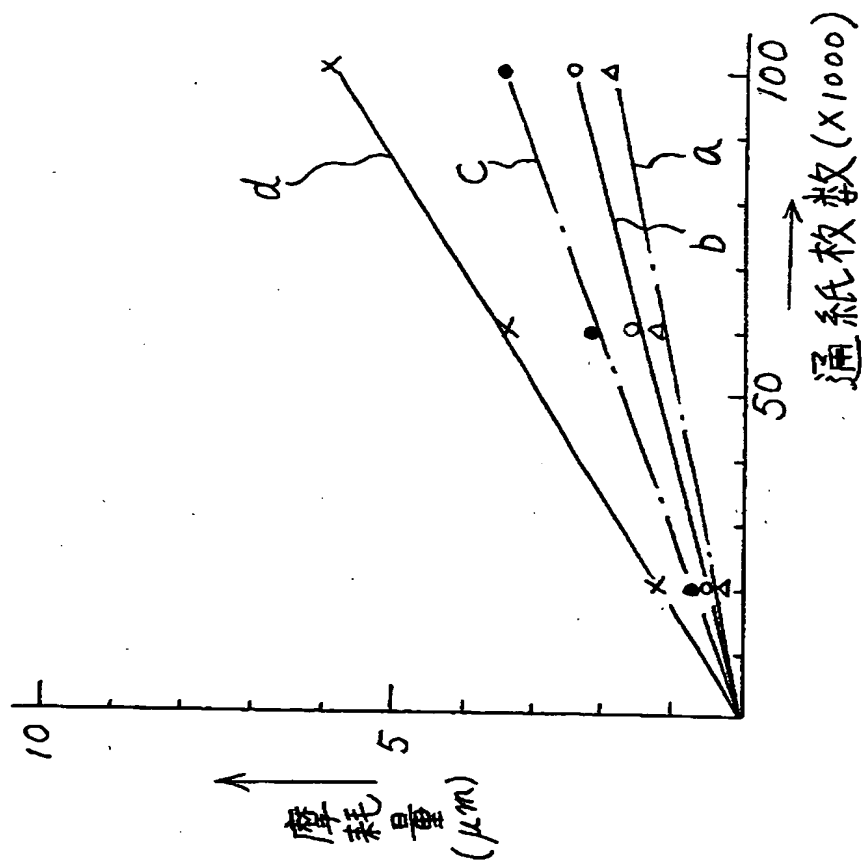
【図19】



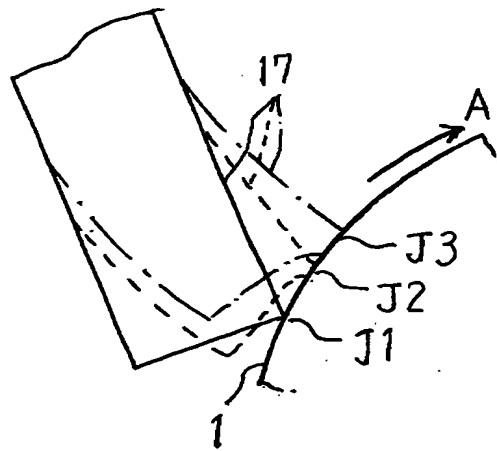
【図20】



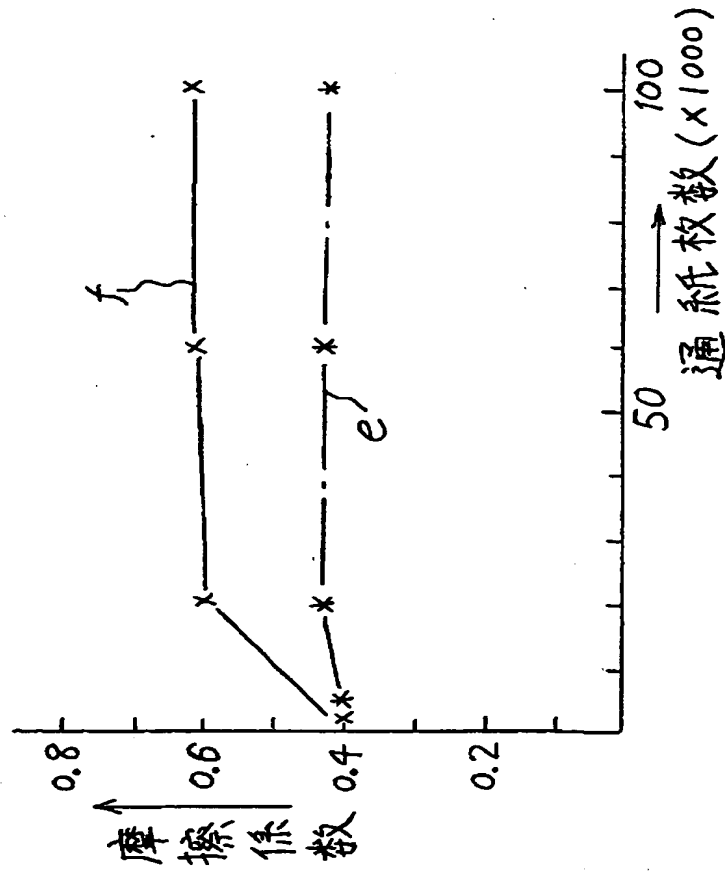
【図21】



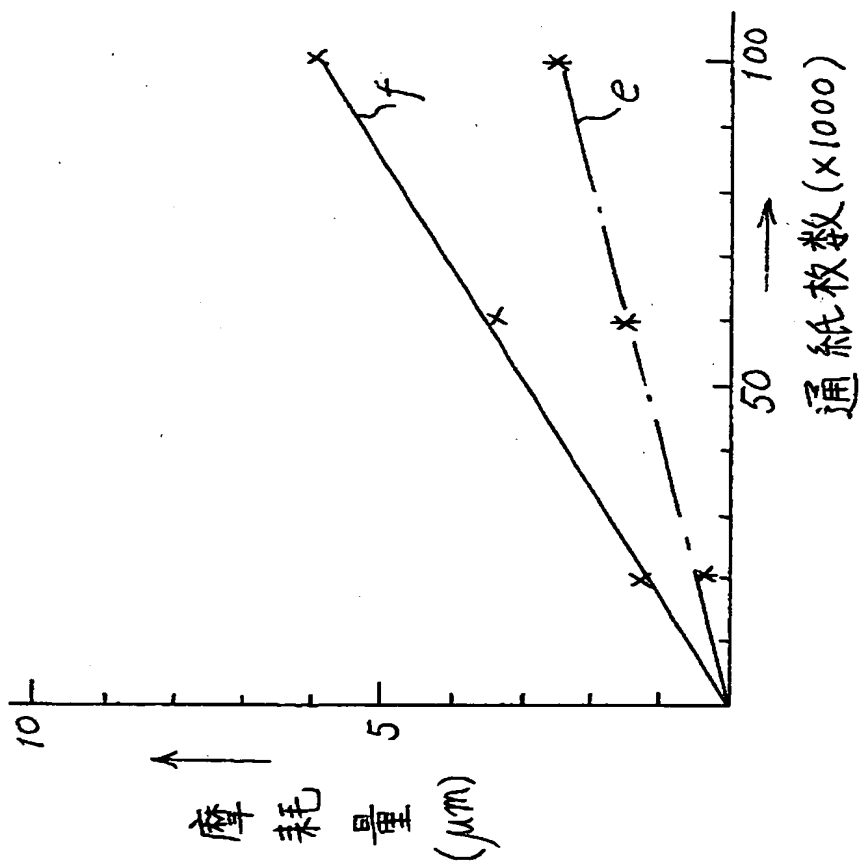
【図 22】



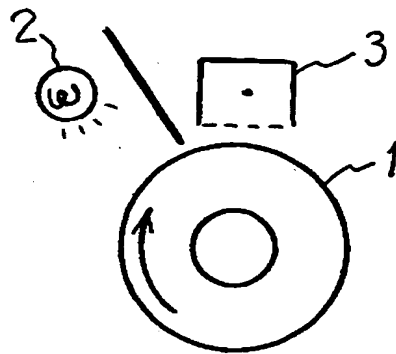
【図 23】



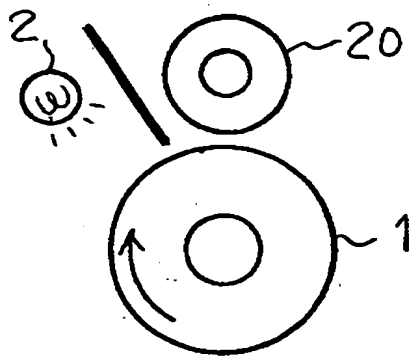
【図 24】



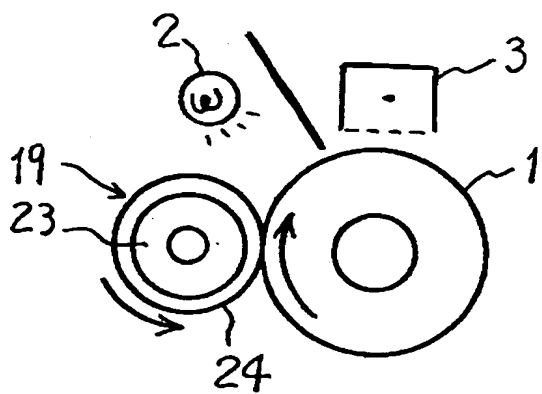
【図25】



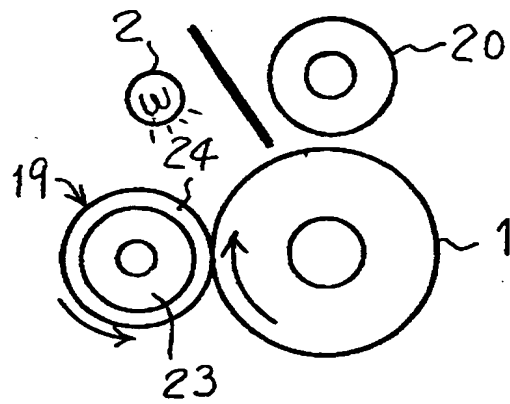
【図 2 6】



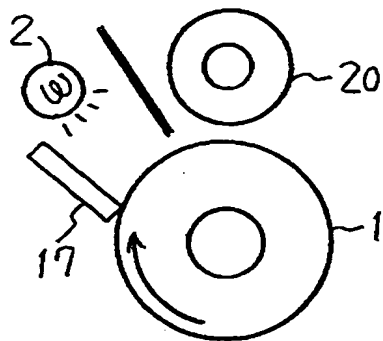
【図 2 7】



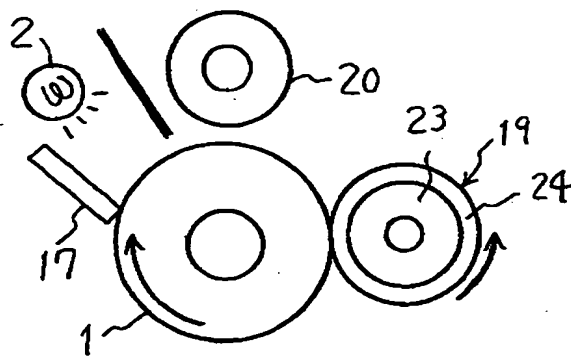
【図 2 8】



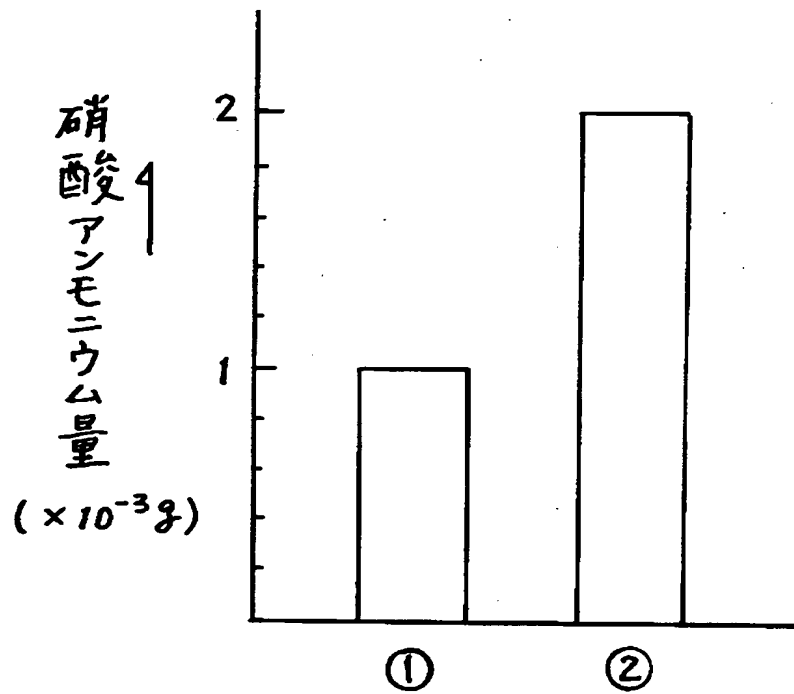
【図 2 9】



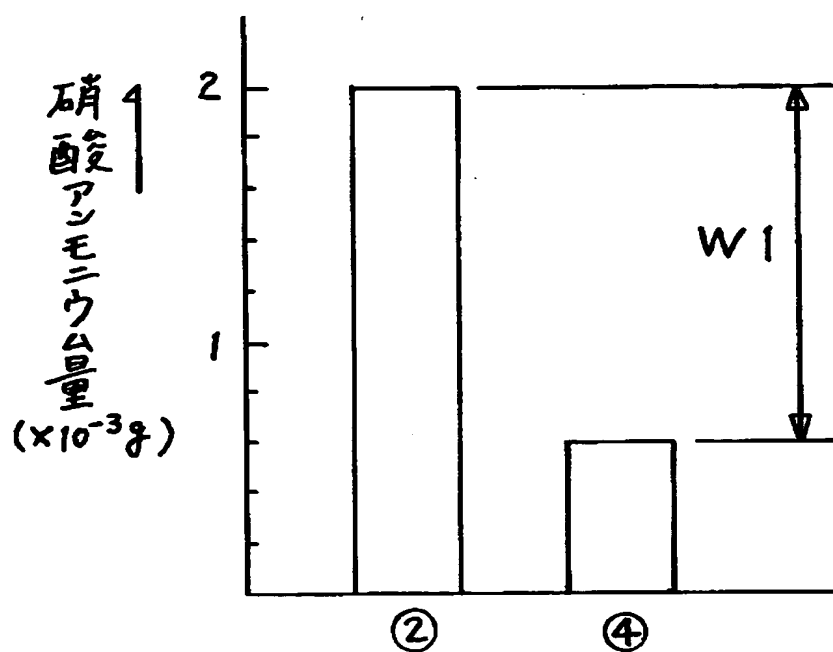
【図30】



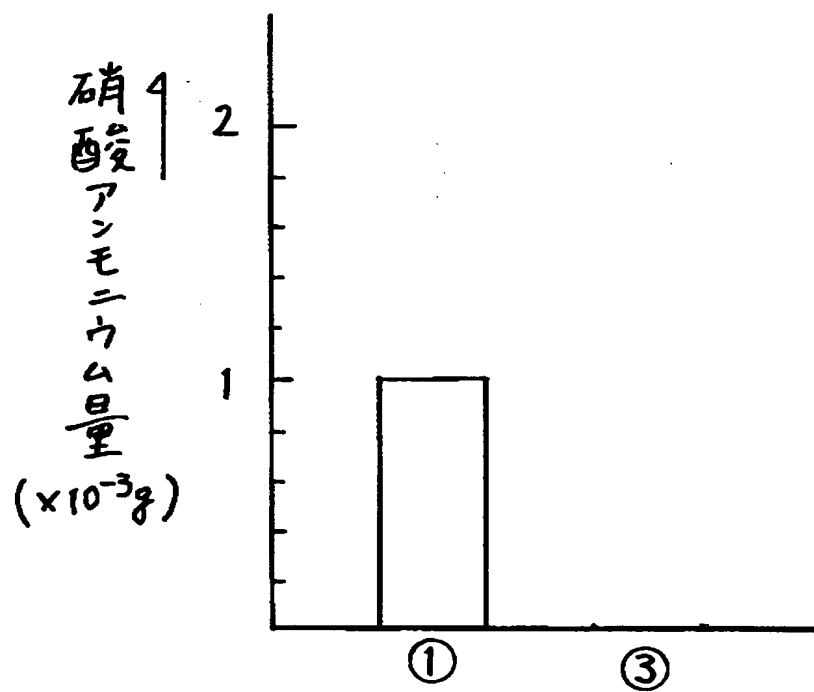
【図31】



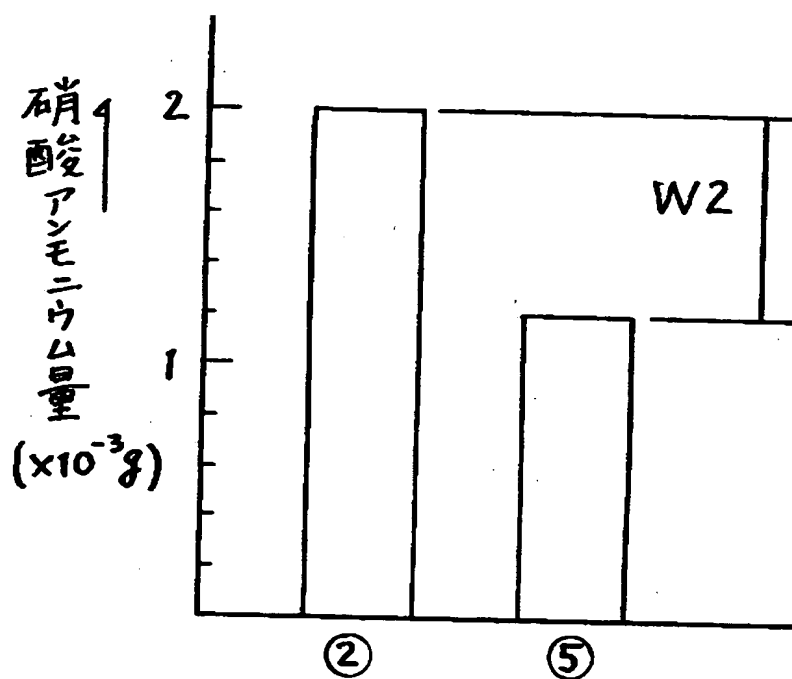
【図 3 2】



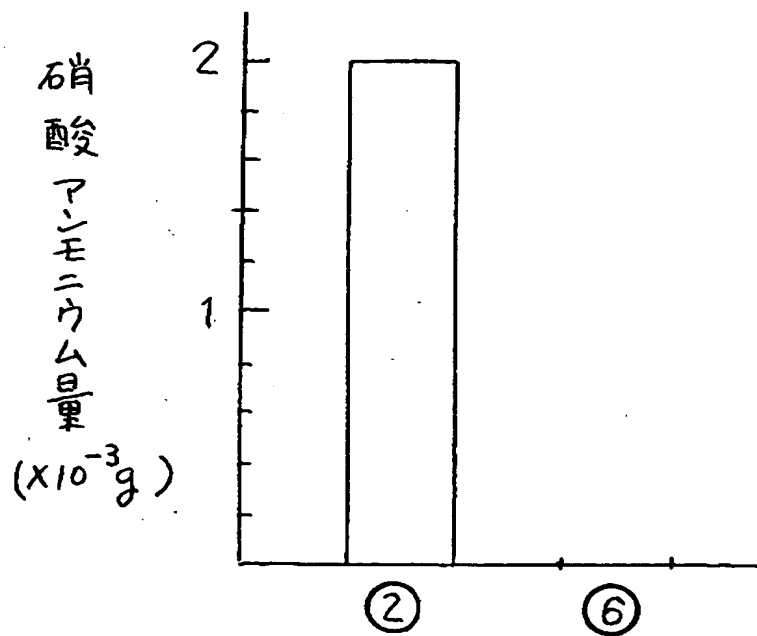
【図 33】



【図 34】



【図 35】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 像担持体上に形成された静電潜像を現像装置によりトナー像として現像し、そのトナー像を転写材に転写すると共に、転写されずに像担持体表面に付着した転写残トナーをクリーニング装置により除去する画像形成装置において、像担持体表面に付着した放電生成物に基因する異常画像の発生を防止する。

【解決手段】 極性吸着剤を担持し、かつ像担持体 1 の表面に当接する吸着剤担持体 1 9 を設け、像担持体 1 の表面に付着した放電生成物を極性吸着剤に吸着させて除去する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー